

Wöhler A 500 Rauchgasanalysegerät

TÜV By RgG 239

EN 50379, Teil 2



Inhalt

23.07.2012 Art. Nr. 20291

Technik nach Maß

1. Spezifikation

1.1 Wichtige Hinweise

Vor Inbetriebnahme des Gerätes ist die Bedienungsanleitung aufmerksam zu lesen und in allen Punkten zu befolgen.

Das Wöhler A 500 sollte grundsätzlich nur von fachkundigem Personal für den vorgesehenen Zweck und innerhalb der spezifizierten Daten eingesetzt werden. Eine Haftung oder Garantie für mit dem Gerät ermittelte Ergebnisse oder für bei der Nutzung des Geräts entstandene Schäden ist in jedem Fall ausgeschlossen.

1.2 Anwendungen

Das Wöhler A 500 ist ein handliches Rauchgasanalysengerät mit integrierter Gasaufbereitung und Datenverwaltung zur Durchführung aller Messungen und Berechnungen, die zur Beurteilung von Heizungsanlagen notwendig sind. Die Messungen entsprechen der „Ersten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes“, den jeweiligen Länderverordnungen zur Abgaswegeüberprüfung und den Vorschriften zur NO-Messung. Es ist gleichzeitig auch nach EN 50379 Teil 2 geprüft.

Eine zusätzliche Freispülpumpe schützt die Sensorik zuverlässig vor jeder Überlastung. Ist das Gerät mit einer CO-Option ausgerüstet, so kann der CO-Gehalt ohne Unterbrechung automatisch bis 32.000 ppm weiter gemessen werden, ohne dass das Gerät Schaden nimmt.

Die Messergebnisse können mit den Anlagendatensätzen (z.B. Kundenname, Kunden- und Anlagennummer) gespeichert werden und über eine Infrarotschnittstelle an einen PC oder Thermodrucker weitergegeben werden. Außerdem können auch Daten vom PC übernommen werden (z.B. aus der Kehrbezirksverwaltung über die ZIV-Schnittstelle). Mit dem optionalen Bluelink 500 kann das Wöhler A 500 diesen Datenaustausch auch über Bluetooth ausführen.

1.3 Messwerte:

Sauerstoffkonzentration (O_2) **im Rauchgas:**

Anzeige:	Volumen % bezogen auf trockenes Rauchgas
Messprinzip:	elektrochemischer Sensor
Messbereich:	0 bis 21,0 Vol-%, Auflösung 0,1 Vol-%
Genauigkeit:	±0,3 Vol-% absolut

Kohlenmonoxidkonzentration (CO_v 4.000 ppm) **im Rauchgas:**

Anzeige:	Vol-ppm bezogen auf trockenes Rauchgas
Messprinzip:	elektrochemischer Sensor, H_2 kompensiert
Messbereich:	0 bis 4.000 ppm, Auflösung 1 Vol-ppm
Genauigkeit:	±20 ppm (< 400 ppm), sonst ±5 % vom Messwert

Kohlenmonoxidkonzentration (CO_V 32.000 ppm) **im Rauchgas (Option):**

Anzeige:	Vol-ppm bezogen auf trockenes Rauchgas
Messprinzip:	elektrochemischer Sensor
Messbereich:	0 bis 32.000 ppm, Auflösung: 2 Vol-ppm
Genauigkeit:	< 1000 Vol-ppm : ±104 Vol-ppm < 32000 Vol-ppm : ±800 Vol-ppm

Stickstoffmonoxidkonzentration (NO) **im Rauchgas (Option):**

Anzeige:	Vol-ppm bezogen auf trockenes Rauchgas
Messprinzip:	elektrochemischer Sensor
Messbereich:	0 bis 2.000 ppm (dauerhaft bis 1.000 ppm)
Genauigkeit:	±5 ppm (< 100 ppm), sonst ±5 % vom Messwert

Schornsteindifferenzdruck (P_D)**:**

Anzeige:	Pascal
Messprinzip:	Halbleitermembran
Messbereich:	0 bis ±4.000 Pa, Auflösung: 1 Pa
Genauigkeit:	±3 Pa (< 100 Pa), sonst ±3 % vom Messwert

Rauchgastemperatur (T_A)**:**

Anzeige:	°C
Messprinzip:	Thermoelement (NiCr-Ni)
Messbereich:	0 bis 800 °C, Auflösung: 0,1°C (<100°C); 1°C (>100°C) gemäß 1. BImSchV
Genauigkeit:	0 bis 125 °C: ±2 °C 125 bis 250 °C: ±3 °C 250 bis 400 °C: ±4 °C oder nach EN 50379, Teil 2 wenn schärfer: 0 bis 133 °C: ±2 °C 133 bis 800 °C: ±1,5 % vom Messwert

Verbrennungslufttemperatur (T_L)**:**

Anzeige:	°C
Messprinzip:	Halbleiterwiderstand (Si-PTC)
Messbereich:	- 20,0 bis + 99,9 °C, Auflösung 0,1 °C
Genauigkeit:	0 °C bis 50 °C: ±1 °C

Luftvolumenstrom (Q_L) **(Option):**

Anzeige:	l/sec
Messprinzip:	Hitzdraht-Sensorelement
Messbereich:	1,0 bis 65,0 l/sec., Auflösung 0,1 l/sec.
Genauigkeit:	< 0,5 l/sec. bzw. 5 % vom Messwert

1.4 Errechnete Werte:

- Q_A: Abgasverlust in % in Abhängigkeit vom Brennstoff nach BImSchV
- E_{TA}: Wirkungsgrad Eta von 0 bis 120 %

- CO_2 - Gehalt in %
- CO_n: CO-Gehalt (CO_{norm}) im unverdünnten Rauchgas (d.h. bezogen auf den einstellbaren Referenzsauerstoffgehalt) für den Messbereich bis 4.000 ppm
- CO_N: CO-Gehalt (CO_{Norm}) von 4.000 bis 32.000 ppm (Option), je nach ausgewähltem Brennstoff auch in mg/m³ oder mg/kWh
- CO-Gehalt bei Feststoffeinstufungsmessungen, bezogen auf 13 % O_2 (einstellbar)
- NO_n : NO-Gehalt (NO_{norm}) im unverdünnten Rauchgas, d.h. bezogen auf den einstellbaren Referenzsauerstoffgehalt (Option)
- bei NO_{norm} und CO_{norm} sind die O_2-Referenzwerte frei wählbar, wobei standard- mäßig gilt: O_2 von 0 % für die CO- und NO-Messung an Gasfeuerstätten; O_2 von 13 % für die CO-Messung an Holzfeuerstätten
- Taupunkt in °C (T_{AUP})
- mittlere Rußzahl RZ
- Luftüberschusszahl Lambda λ (z.B. 1,25 für 25 % Luftüberschuss)
- CO_N in mg/m³, wenn eine CO Messzelle 0 - 32000 ppm integriert ist
- Die „Digitale Feststoffoption“ ersetzt den Sammelbeutel bei der Staubmessung: Über 15 Minuten O_{2m}, CO_{Vm}, CO_{Nm}

1.5 Zusatzfunktionen in der Grundversion (ab Version 1.0):

- automatische Sensordiagnose
- Datenverwaltung, 580 Messdatensätze
- Datenspeicher-Anzeige in übersichtlicher Form, 580 Messdatensätze
- CO-Sensor (4.000 ppm) ist mit Hilfe der Freispülpumpe aus dem Gasweg automatisch wegschaltbar
- Differenzdruckmessung über einen zusätzlichen Druckanschluss zur Einstellung des Fließ-, Ruhe- oder Düsendrucks möglich; Messbereich: 0 bis ±4.000 Pa
- O_2-Messsensor wird pneumatisch abgeschaltet
- CO-Messsensor kann pneumatisch abgeschaltet werden
- Schalter zum Umschalten zwischen Frischluft und Rauchgas
- Anzeige der Versorgungsspannung in Prozent zur Akku-Überwachung
- Anzeige der Spannung von NO-Pufferakkus und Uhr in Volt
- Anzeige von Datum und Uhrzeit
- grafische Darstellung aller einzelnen Mess- oder Rechenwerte
- grafisch und akustisch unterstützte Kernstromsuche
- einfache Änderung des Logos zum Drucken möglich
- individuelle Einstellung der Bildschirmanzeige für feste, gasförmige und flüssige Brennstoffe durch Ausblenden einzelner Werte möglich
- Kondensatmenge in kg/m³ bzw. kg/l
- Anschluss des Luftvolumenstrom-Messtrichter A 500/A97 möglich
- Anschluss des Spezialwandtemperaturfühlers Typ W möglich
- perman. Datenübertragung der angezeigten Werte via IrDA-Schnittstelle
- QA-Mittelwertmessung vorbereitet
- Ringspaltmessung

- Nachmessen des Zugwertes
- selektive Ausdruckmöglichkeit für BImSchV, Rauchgaswege, Ringspalt und Q_A-Mittelwertmessung
- pH-Wert Eingabe des Kondensates bei Brennwertfeuerstätten
- Brenner und Kesselcode jeder Anlage können gespeichert werden
- neues Tastaturlayout

1.6 Technische Daten:

Stromversorgung:	4 NiMH Akkus, 2000 mAh, Typ AA, 1,2 Volt oder wahlweise 4 Mignon Batterien, 1,5 Volt; Netzbetrieb nur mit dem Schnellladegerät möglich; vollautomatische Kontrolle auf Unterspannung, Netzbetrieb istmöglich
Betriebsdauer:	12 Stunden, je Akkuladung
Lithiumbatterie:	für Uhr und NO-Sensor, max. 3,6 Volt, Wechsel bei unter 2,5 V
Stromaufnahme:	ca. 130 mA bei laufender Pumpe
Spannung:	4,6 bis 5,6 Volt
Lagertemperatur:	-20 bis +50 °C
Arbeitstemperatur:	+10 bis +40 °C für die Einhalt. der angeführten Genauigkeiten
Gewicht:	ca. 1300 g (ohne Wechselsonde und Schlauch)
Abmessungen:	213 x 172 x 73 mm

1.7 Gasansaugung und -aufbereitung (vgl. Abbildung 2.1):

Das Rauchgas wird durch die Sonde (6) mit einer Membranpumpe angesaugt. Am Ende der Sonde befindet sich ein Vorfilter zur Abscheidung grober Rauchgaspartikel. Bei einer Feststoffmessung kann der Stöpsel durch einen zusätzlichen, großen Wattefilter ersetzt werden (siehe Feststoffadapter Abb. 19). Das Rauchgas wird über einen Schlauch zur Kondensatfalle (8) geleitet. Dort wird es über einen Wärmetauscher (12) gekühlt, gefolgt von einem Wattefilter. Dann folgt die Membranpumpe und ein PTFE-Sicherheitsfilter (13). Dies gewährleistet einen sicheren Schutz vor dem Eindringen von Wasser in das Gerät.

Während der Kalibrierung und auch in Messpausen kann Frischluft über das Frischluftventil (9) zugeschaltet werden. Die CO-Zelle (4.000 ppm) kann automatisch mit Hilfe einer Freispülpumpe (Grenzwerteinstellung) oder manuell über den Ein-/Ausschalterschalter (3) aus dem Gasweg geschaltet werden. Im ausgeschalteten Zustand des Gerätes ist der Gasausgang der O_2-Zelle verschlossen, um ein vorzeitiges Altern der Zelle im unbenutzten Zustand zu verhindern.

Für Langzeitmessungen oder Messungen an Feststoffanlagen:

Feststoffadapter-Langzeitkondensator A 500 / A 97	Best.-Nr.3535
Peltier-Kühler A 500 / A 97	Best.-Nr. 4635
Kondensatpumpe zum Peltier-Kühler	Best.-Nr. 4636

Aktivkohlefilter A 500 / A97 Bei der Messung des **Schornsteindifferenzdrucks** ist darauf zu achten, dass der Druckanschluss (7) nicht verschlossen ist.

2. Bedienelemente

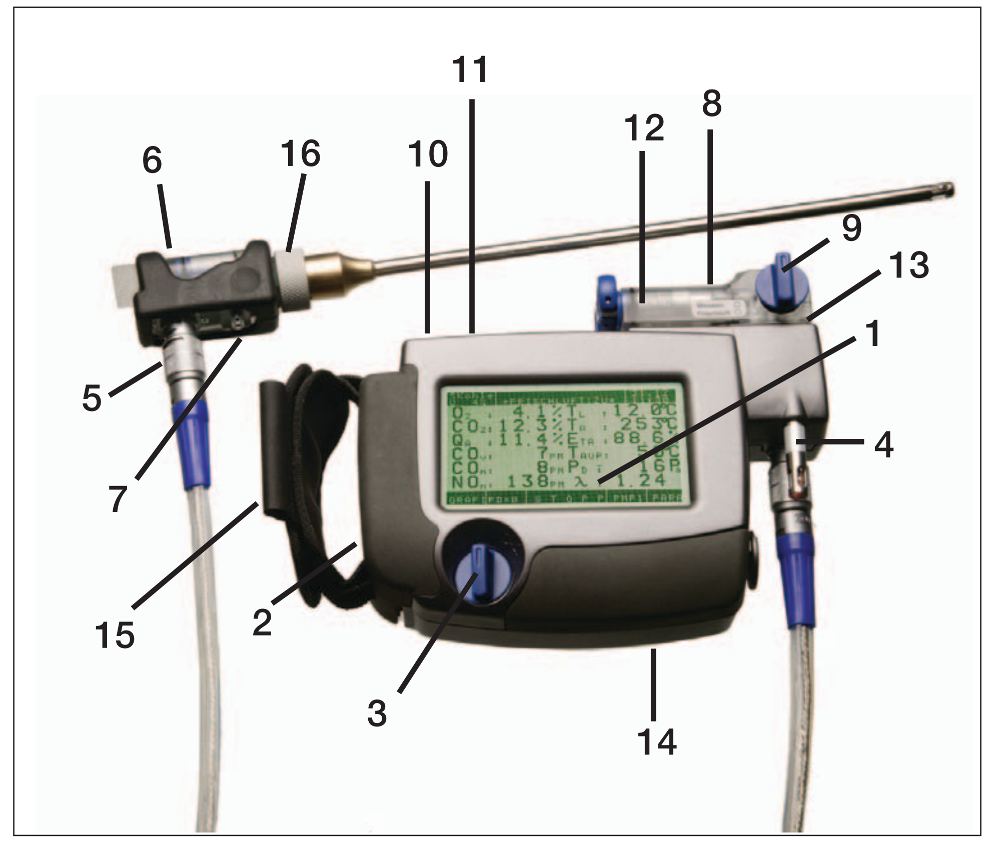
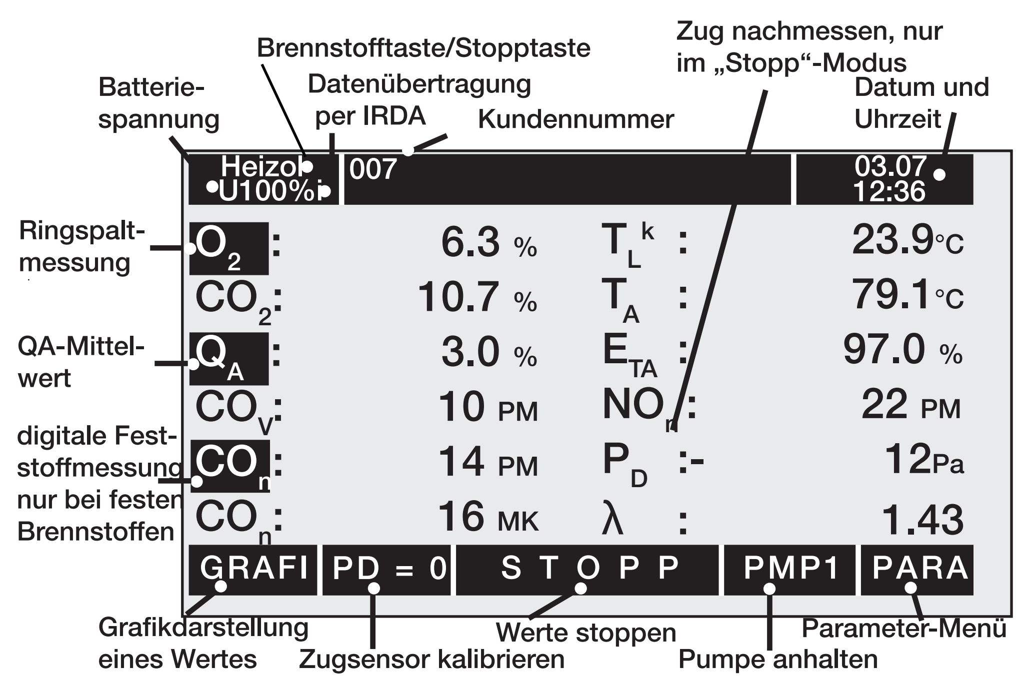


Abbildung 2.1: Bedienelemente

1 Grafik-Display mit Touch-Screen
2 Lade-, Netzbuchse
3 Ein-/ Ausschalter und CO-Schutz (Abschaltung CO-Zelle 4.000 ppm)
4 Verbrennungslufttemperaturfühler
5 Gas- und Spannungsanschluss für Wechselsonde
6 Wechselsonde mit steckbarer Sonde
7 Druckanschluss für Einstellarbeiten am Brenner
8 Kondensatabscheider
9 Frischluftventil
10 IrDA-Schnittstelle (Stirnseite)
11 Batteriefach (auf der Rückseite des Gerätes)
12 Wärmetauscher
13 Wasserstopp-Filter
14 Sensorenabdeckung
15 Handschlaufe
16 Überwurfmutter

Das Wöhler A 500 wird über einen Touch-Screen bedient. Auf dem Bildschirm erscheint oben und unten eine Menüleiste, die mit Funktionen belegt ist.



- O_2: Sauerstoffkonzentration
- CO_2: Kohlendioxidkonzentration
- Q_A: Abgasverlust
- CO_V: gemessener CO-Gehalt ($CO_{verdünnt}$)
- CO_N: berechneter CO-Gehalt (CO_{norm})
- CO_n: berechneter CO-Gehalt (CO_{norm}) in mg/kWh

- T_L: Verbrennungslufttemperatur
- T_A: Abgastemperatur
- E_{TA}: Wirkungsgrad
- NO_n: berechneter NO-Gehalt (NO_{norm})
- P_D: Zug
- λ: Luftüberschusszahl (Lambda)
- T_{AUP}: Taupunkt (nur für Ausdruck und Datenübertragung, nicht im Display)

Abbildung 2.2: Display mit Tastatur

Schnellladegerät: Der Stecker des Ladegeräts wird in die Ladebuchse (2) eingesteckt (Ladezeit 1-3 h, je nach Akku Zustand). Die Akkus werden unabhängig vom Ladezustand voll aufgeladen (kein Memory-Effekt) und es erfolgt automatisch eine Umschaltung auf Erhaltungsladung. Die Taste für die Entladung ist ohne Funktion. Ein Netzbetrieb mit Schnellladegerät ist möglich.

Sondenwechsel: Hierfür muss nur die Überwurfmutter (16) gelöst werden. Dann können die Sonden gewechselt werden.

Gasansaugung: Mit dem Drehschalter (9) für das Frischluftventil kann zwischen

Frischluft und Messen umgeschaltet werden.

CO-Abschaltung: Freispülpumpe startet bei Überschreiten des eingestellten Grenz
(automatisch) wertes. Die CO-Werte werden aus der Anzeige genommen. Wird dieser Grenzwert um mehr als 500 ppm wieder unterschritten, erscheint in der Fußzeile der Anzeige anstelle PMP1 die Taste PMP2. Nach Drücken dieser Taste erscheinen wieder die aktuellen CO-Werte in der Anzeige. Mit CO-Option (32.000 ppm) geschieht dies automatisch.

CO-Abschaltung: Eine Drehung im Uhrzeigersinn am Ein-/Ausschalter auf die manuell Position (3) trennt die CO-Zelle (4.000 ppm) vom Gasweg.

3. Bedienung

3.1. Handhabung des Touch-Screen

Das Wöhler A 500 zeichnet sich u.a. durch die Bedienung über den Touch-Screen aus. Das Gerät kann durch einfaches Tippen auf den berührungsempfindlichen Bildschirm bedient werden. Die **Tasten** sind jeweils **dunkel hinterlegt**.

Durch Tippen auf eine Taste wird entweder die gewählte Funktion ausgeführt, oder es erscheint ein weiteres Menü.

In der **Kopfleiste** (Statuszeile) sind immer dieselben Funktionen dargestellt, u.a. Brennstoff, Kundendaten, Datum und Uhrzeit. Alle Mess- und Rechenwerte werden in 2 Spalten dargestellt und sind auf einen Blick zu erkennen.

In der **Fußleiste** sind immer Funktionen z.B. zum Sichern, Drucken oder Eingeben von Parametern hinterlegt, die durch einfaches Tippen auf den Bildschirm ausgeführt werden.

3.2. Kalibrieren und Kernstromsuche (vgl. auch Abb. 2.1)

Zuerst muss die Wechselsonde über die Schlauchverbindung mit integriertem Kabel (5) am Gerät angeschlossen werden. Der Bajonettverschluss wird über eine 90°-Drehung der äußeren Hülse arretiert. Durch nur einen Stecker sind der elektrische Kontakt und gleichzeitig eine gasdichte Verbindung sichergestellt. Außerdem wird der Verbrennungslufttemperaturfühler (4) angeschlossen.

Das **Frischluftventil** (9) muss vor der Messung geöffnet sein (waagerechte Schalterstellung).

Das Wöhler A 500 wird durch eine Drehung im Uhrzeigersinn auf Position „I" am **Ein-/Ausschalter** (3) eingeschaltet. Nun werden die Messzellen innerhalb von einer Minute kalibriert. Während des Kalibriervorgangs kann nun schon bei **geöffnetem Frischluftventil** die Sonde in das Rauchgasrohr eingeführt und der **Kernstrom** gesucht werden.

Der Rauchgasstrom soll das **Thermoelement frei anströmen** können und nicht durch einen der 4 Stege abgeschattet werden!

Überdies ist schon während der Kernstromsuche die Messung des Kaminzugs möglich. Hierzu muss die Taste „**PD**" gedrückt werden, dann erscheint oben rechts in der Anzeige der Wert für den Kaminzug. Der Nullpunkt des Zugsensors wird durch die Taste „**PD = 0**" eingestellt, wobei die Wechselsonde vorher aus der Messöffnung genommen werden muss. Die Position sollte im Vertikalen sowie in der Horizontalen jetzt nicht mehr verändert werden.

Um in das Startmenü zurückzugelangen, kann die Taste **„ABBR"** gedrückt werden.

In der Abbildung 3.1 ist das Display während des Kalibriervorgangs dargestellt. Im oberen Teil des Displays wird die Rauchgastemperatur kontinuierlich angezeigt. Die Kernstromsuche wird durch die **grafische Darstellung** erleichtert.

Hierfür ist eine waagerechte Zeitachse aufgetragen, die von 0 bis 60 Sekunden reicht. Auf der senkrechten Achse wird die Temperatur abgetragen, die von 20 bis 400 °C reicht. So ist auf einfache Weise ablesbar, wo sich der Kernstrom befindet.

Die grafische Kernstromsuche wird noch durch ein **akustisches Signal** unterstützt. Mit steigender Temperatur erhöht sich die Frequenz des Tonsignals, die Tonhöhe steigt. So kann auch akustisch der Kernstrom ermittelt werden.

Nachdem der Kernstrom gefunden ist, kann die Stecksonde mit einem Konus fixiert werden (z.B. mit den Schwenksondenhaltern oder einem Wöhler Klemmkonus).

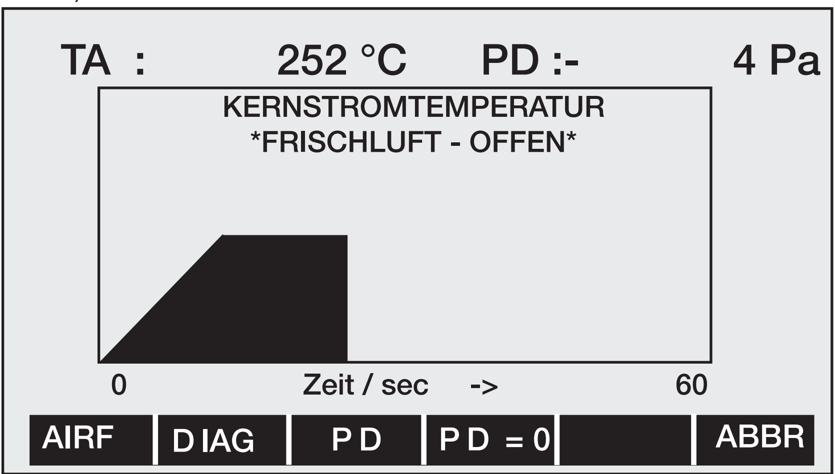


Abbildung 3.1: Grafische Kernstromsuche beim Kalibriervorgang

3.3. Messen

Nach Beenden des Kalibriervorgangs werden automatisch alle Mess- und Rechenwerte angezeigt.

Mit der Messung kann begonnen werden, wenn ein Sauerstoffgehalt im Bereich zwischen 20,8 und 21,0 % angezeigt wird. Für die Messung wird das **Frischluftventil umgeschaltet** von „Frischluft“ auf „Messen“.

Die gemessenen und errechneten Werte werden kontinuierlich auf dem Display angezeigt. Oben und unten auf dem Bildschirm befinden sich dunkel unterlegte Tasten, die durch einfaches Tippen auf den Bildschirm aktiviert werden können.

Der Bildschirmaufbau beim Messen ist in Abbildung 3.2 dargestellt.

Obere Tastenreihe:

Oben links im Bildschirm wird der aktuelle Akku-, bzw. Batteriezustand in Prozent angezeigt. Bei eingeschalteter IrDA-Übertragung wird hinter dem Prozentzeichen

der Akkuspannung ein **„i“** (vgl. Kapitel 10.3.) angezeigt. In der Mitte ist die Status-, und Kundenzeile. Rechts oben wird das Datum und darunter die Uhrzeit angegeben.

Der **Brennstoff** wird links oben angezeigt und durch Antippen erscheint eine Liste mit verschiedenen Brennstoffen. Der richtige Brennstoff kann durch Antippen des Brennstoffs auf dem Bildschirm ausgewählt werden. Der neu eingestellte Brennstoff erscheint in der Anzeige.

Das Messgerät erkennt am Taupunkt (zwischen 25 und 65 °C) und an einer Rauchgastemperatur, die unter dem Taupunkt liegt, dass es sich um **Brennwertbetrieb** handelt und Kondensation stattfindet (oberer Heizwert). In der Anzeige erscheint: E_{TA}^{K} (Kondensation).

Erdgas U100%i		Rudi Ruß		03.07 12:36
O_2:	6.3 %	T_L^k :	23.9°C	
CO_2:	10.7 %	T_A :	79.1°C	
Q_A:	3.0 %	E_{TA} :	97.0 %	
CO_V:	10 PM	NO_n :	48°PM	
CO_n:	14 PM	P_D :-	12Pa	
CO_n:	--- MK	λ :	1.43	
GRAFI	PD = 0	S T O P P	PMP1	PARA

Abbildung 3.2: Darstellung aller Mess- und Rechenwerte

Untere Tastenreihe:

Die einzelnen Tasten haben folgende Bedeutung:

GRAFI: Grafische Anzeige eines Mess- oder Rechenwertes, der durch Antippen ausgewählt wird. Es können damit leicht Tendenzen ermittelt werden. Der Grafik-Modus wird durch Tippen der „GRAFI“-Taste wieder verlassen.

PD = 0: Der Nullpunkt des Zugsensors wird eingestellt. Hierzu muss vorher die Wechselsonde aus der Messöffnung genommen werden.

STOPP: Alle Mess- und Rechenwerte werden gestoppt. Im angehaltenen Zustand erscheint **„WEITER“** im Tastenfeld („STOPP“ verschwindet). In dieser Konfiguration sind Ausdruck **„AUSDR“** und Sicherung **„SICHR“** der Messwerte möglich. Die Messung kann über die Taste **„WEITER“** fortgesetzt werden. Die Stoppfunktion kann durch drei Sekunden langes Halten jeder beliebigen Taste aktiviert werden.

PMP2: Die Freispülpumpe ist an und kann ausgeschaltet werden.

PMP1: Die Rauchgaspumpe ist an und kann ausgeschaltet werden.

PMP0: Die Rauchgaspumpe ist aus und kann angeschaltet werden.

PARA: Es erscheint eine 2. Bildschirmdarstellung mit unterschiedlichen Parametern, z.B. Rußzahl, Wärmeträgertemperatur, etc.

Während der Messung muss der Kondensatanfall im Kondensatabscheider beobachtet werden. Gegebenenfalls muss der Wärmetauscher herausgezogen, entleert und gesäubert werden. Die Watte muss erneuert werden.

Vor dem Ausschalten muss das Gerät gespült werden (Schalterstellung „Frischluft“). Der Wert sollte unter 30 ppm liegen. Das Gerät kann nach der Messung durch Linksdrehung des Ein-/Ausschalters (3) ausgeschaltet werden. Gleichzeitig wird der Gasweg zum O_2-Sensor verschlossen, der Sensorverbrauch wird minimiert.

3.4. Ringspaltmessung

Heizol U100%i	RINGSPALTMESSUNG		03.07 12:36
O_2 :	21.0 %	T_L^k :	25.6°C
CO_2:	0.0 %	T_A :	25.2°C
Q_A :	--- %	E_{TA} :	--- %
CO_V:	0 PM	NO_n:	0 PM
CO_n:	0 PM	P_D :	0Pa
CO_n:	0 MK	λ :	9.99
DRCK	O2RINGSPLT	S T O P	BZUG

Abbildung 3.3: Display Ringspaltmessung

Für die Ringspaltmessung soll eine Ringspalt-Mehrlochsonde (Artikel-Nr. 4505) verwendet werden. Im normalen Messmodus wird durch Drücken der dunkel hinterlegten „**O_2**“-Taste die Ringspaltmessung aktiviert (siehe Bild). Während der Ringspaltmessung soll der O_2-Abfall im Ringspalt gemessen werden. Durch Drücken der Taste „**O_2 RINGSPLT**“ wird der aktuelle Sauerstoffgehalt als Sauerstoffgehalt im Ringspalt gespeichert. Der Bezugssauerstoffgehalt wird automatisch mit 21,0 % festgelegt. Sollte es notwendig sein, den Bezugssauerstoffgehalt erneut zu bestimmen, kann dies durch Drücken der „**BZUG**“-Taste erfolgen. Dazu darf sich die Sonde jedoch nicht im Ringspalt befinden, bzw. ist das Ventil am Kondensator auf Frischluft zu stellen.

Durch Betätigen der Taste „**DRCK**“ wird das Messergebnis der Ringspaltmes-

sung ausgedruckt.

Mit der Taste „**STOPP**“ wird die Ringspaltmessung wieder verlassen. Gemessene Werte bleiben gespeichert und können zu den Kundendaten abgelegt werden.

3.5. Abgaswege-Überprüfung und BImSchV-Messung

Für die CO-Messung an Gasfeuerungsanlagen muss eine Mehrlochstecksonde verwendet werden, da die CO-Konzentration im Rauchgasrohr nicht überall gleich hoch ist und die Messung im Kernstrom keine repräsentative Aussage zulässt. Diese Sonde besitzt mehrere Bohrungen, die gegen den Rauchgasstrom gerichtet werden müssen, um die mittlere CO-Konzentration über den gesamten Querschnitt zu ermitteln.

Die Stecksonde kann einfach durch Lösen der Überwurfmutter gegen eine Mehrlochstecksonde ausgewechselt werden.

Die Messung der CO-Konzentration im Rauchgas erfolgt folgendermaßen :

1. Die Mehrlochstecksonde wird aufgeschraubt und die Messung vom CO- und O_2-Gehalt kann erfolgen. Das Messgerät erkennt selbständig, dass eine Mehrlochstecksonde verwendet wird. Die Werte werden mit der Taste „**STOPP**“ festgehalten.
2. Die Mehrlochstecksonde wird anschließend gegen die normale Stecksonde mit Thermoelement ausgewechselt und die Taste „**WEITER**“ wird gedrückt. Die restlichen Mess- und Rechenwerte werden angehalten, indem wieder die „**STOPP**“-Taste gedrückt wird. Alle Werte werden über die „**SICHR**“-Taste gespeichert.

Im Ausdruck werden die Mess- und Rechenwerte aus beiden Messungen zusammen ausgegeben.

3.6 Digitale Feststoffmessung, CO

Die digitale Feststoffmessung ersetzt die 15-minütige Probenahme über den Rauchgassammelbeutel. Das Verfahren wird in Kapitel 6 genauer erläutert.

3.7. Q_A-Mittelwertmessung

Feuerstätten mit stark schwankenden Abgasverlustwerten, z.B. atmosphärische Gasfeuerstätten, lassen sich durch Einzelmessung nur unzureichend genau beurteilen. Um auch in diesen Fällen eine hohe Genauigkeit zu erreichen, wird eine Mittelwertmessung über 30 Sekunden durchgeführt.

Die Q_A-Mittelwertmessung wird durch Antippen der hinterlegten **Q_A**-Taste gestartet (siehe auch Abb. 3.2). Es startet zunächst die Kernstromsuche:

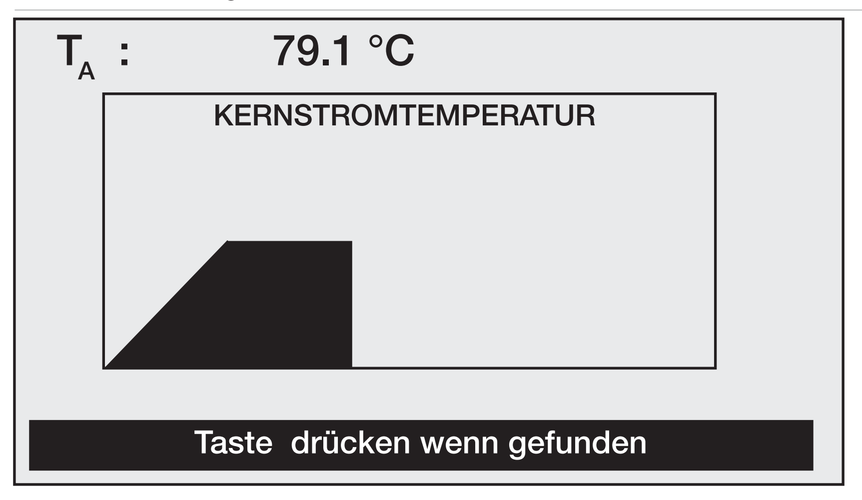


Abb. 3.4: Kernstromsuche

Ist der Kernstrom gefunden, wird durch Antippen der Taste im unteren Anzeigenbereich mit der Messung des 30 Sekunden-Mittelwertes Q_A begonnen.

Erdgas U100%
Restzeit: 24 sec
03.07 12:36
QA Mittelwertmessung

T_L : + 23.2 °C
T_A : 79 °C
O_2 : 8.3 %
QA: : 3.4 %

ABBRUCH

Abbruch der Messung

Abb. 3.5: Messmenü QA-Mittelwertmessung

Während der Messung wird die verbleibende Messzeit oben im Display angezeigt. Nach 30 Sekunden wird die Messung automatisch beendet. Sind bereits Werte aus einer vorhergehenden Qa-Mittelwertmessung vorhanden, so werden diese ebenfalls angezeigt.

Sollte innerhalb der 30 Sekunden-Messdauer ein ungültiger Q_A-Wert (Anzeige

„---“) gemessen werden, beginnt das Zeitintervall erneut. Nur wenn 30 Sekunden lang gültige Q_A-Werte gemessen worden sind, wird der entsprechende Mittelwert Q_A errechnet und übernommen. Das Ergebnis wird wie folgt angezeigt:

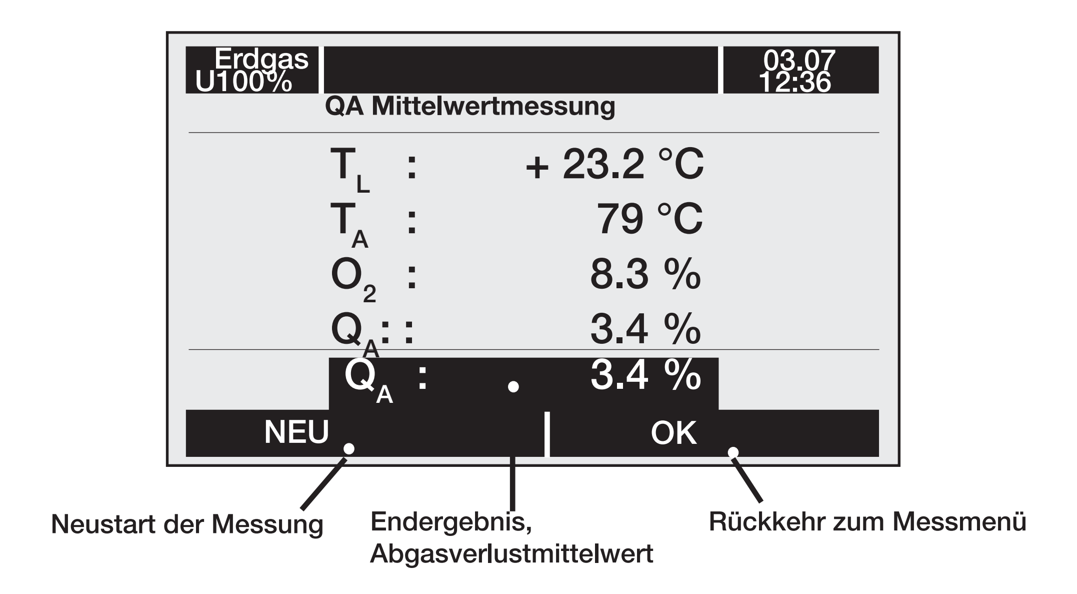


Abbildung 3.6: Ergebnisanzeige Q_A-Mittelwertmessung

Das Ergebnis wird bei der Speicherung der Messdaten automatisch hinterlegt. Wenn eine vollständige Q_A- Messung erfolgreich durchgeführt wurde, wird die Ergebnisanzeige mit ausgedruckt.

3.8. Zug-Nachmessen im Stopp-Mode

Im Stop-Mode des A 500 wird folgende Anzeige sichtbar:

SONDE DRUCKLOS ?			
O_2 :	6.3 %	$T_L{}^k$:	23.9°C
CO_2:	10.7 %	T_A :	79.1°C
Q_A :	3.0 %	E_{TA} :	97.0 %
CO_V:	10 PM	NO_n:	22 PM
CO_n:	14 PM	P_D :-	12Pa
CO_n:	16 MK	λ :	1.43
OK		ABBRUCH	

Abbildung 3.7: Display Zugmessung 1

Der bis dahin gemessene Zug kann selektiv nachgemessen werden. Dazu muss zunächst die Sonde aus dem Schornstein entnommen werden. Anschließend wird mit „**OK**“ bestätigt. Nun kann der Zug erneut gemessen werden. Durch Antippen der Taste im unteren Anzeigenbereich wird der aktuelle Zugwert gespeichert und den übrigen Messdaten hinzugefügt, ohne die Rauchgaswerte zu verändern.

NUR P_D AKTIV !			
O_2 :	6.3 %	$T_L{}^k$:	23.9°C
CO_2:	10.7 %	T_A :	79.1°C
Q_A :	3.0 %	E_{TA} :	97.0 %
CO_V:	10 PM	NO_n:	22 PM
CO_n:	14 PM	P_D :-	12Pa
CO_n:	16 MK	λ :	1.43
Taste drücken wenn fertig			

Abbildung 3.8: Display Zugmessung 2

3.9. Drucken

Die Mess- und Rechenwerte können über die Infrarot-Schnittstelle kabellos auf einem Thermodrucker ausgedruckt werden.

Zuerst muss die Taste „**STOPP**“ gedrückt werden, um die Werte anzuhalten. Dann erscheint links in der unteren Tastenreihe „**AUSDR**“.

Der Thermodrucker muss eingeschaltet in den Empfangsbereich der Infrarot-Schnittstelle gelegt werden. Dann wird die Taste „**AUSDR**“ gedrückt und alle Werte werden ausgedruckt.

Im Kopf erscheinen der Kunde und Ihr Logo, das individuell eingestellt werden kann.

Während des Druckvorgangs erscheint oben im Display die Meldung: „System druckt“. Das Messgerät kann dann nicht bedient werden. Während der Ringspaltmessung kann durch Antippen der Taste >**DRCK**< ein Ausdruck erzeugt werden, der nur die relevanten Daten der Ringspaltmessung enthält.

3.10. Verwaltung von Rußzahl und Kesseldaten

Zur Verwaltung von Rußzahl und Kesseldaten muss die Taste „**PARA**“ (Parameter) angetippt werden. Dann erscheint die Bildschirmdarstellung aus Abbildung 3.9.

In der unteren Zeile wird bei Brennwertgeräten die **Kondensatmenge** in kg/l bei Öl und in kg/m^3 bei Gas angezeigt. Dies geschieht allerdings nur bei Kondensationsbetrieb einer Feuerungsanlage. Der Kondensationsbetrieb wird automatisch vom Messgerät detektiert, wenn die Abgastemperatur TA geringer als der Taupunkt TP, jedoch größer 25 ° C ist. In diesem Fall erscheint auf der Messseite des Displays der Buchstabe **K** für Kondensation über dem ETA-Symbol.

Heizol U %	PARAMETEREINGABE		03.07 12:36
1. RUSSZAHL		=	2.0
2. RUSSZAHL		=	1.0
3. RUSSZAHL		=	2.5
mittl. RZ		=	1.8
WÄRMETRÄGERTEMP.		=	60 °C
ERRICHTUNGSDATUM		=	95 JAHR
WÄRMELEISTUNG		=	25 KW
ÖLDRVT	1: NEIN, 2: JA		1
ph-Wert	Kondensat	=	0.0

RZ ? | WT ? | ANL? | ph? | OLD ? | ESC

Abbildung 3.9: Eingabe von Parametern / Anzeige der Kondensatmenge

Die untere Tastenreihe kann angetippt werden zur Eingabe der Daten. Die Eingabe muss immer mit der ENTER-Taste bestätigt werden. Dann gelangt man wieder in die Parameterdarstellung. Die Taste „**ESC**“ (Escape) dient zum Verlassen des Eingabemodus ohne eine Änderung zu speichern.

Die eingegebenen Parameter können einem Kunden zugeordnet werden. Dieser wird oben in der Tastenreihe angezeigt (vgl. Kapitel „Datenverwaltung“).

Die **untere Tastenreihe** besitzt folgende Funktionen:

RZ ?: Es können 3 Rußzahlen eingegeben werden. Die mittlere Rußzahl wird dann automatisch berechnet. Jede Rußzahl muß mit der „ENT“-Taste bestätigt werden.

WT ?: Die Wärmeträgertemperatur kann eingegeben werden (von 0 bis 250°C).

ANL?: Der Reihe nach können hier das Errichtungsdatum, die Wärmeleistung, der Brenner-Code und der Kesselcode eingegeben werden.

ph?: Der PH-Wert des Kondensates kann eingegeben werden.

OLD?: Es kann mit der Taste „JA“ oder „NEIN“ die Frage beantwortet werden, ob Ölderivate im Rauchgas vorhanden sind (1: JA, 2: NEIN).

ESC: Mit dieser Taste (Abbruch) gelangt man wieder zurück zu den Mess- und Rechenwerten.

3.11. Handhabung des Messgerätes

Verbrennungslufttemperatursonde und -fühler

Wichtig: Das Wöhler A 500 kann zwei Kalibrierwerte der Verbrennungslufttemperatursonde verwalten. Die müssen unter dem Kalib-Programmpunkt „TL“nacheinander eingegeben werden und sind jeweils als 5 stellige Zahl auf der Sonde aufgedruckt (unterhalb der Seriennummer). Das A 500 schaltet durch Ein- und Ausstecken der Temperatursonde zwischen der kurzen (k) und der langen (l) Sonde automatisch um. Dies kann auf dem Messdisplay kontrolliert werden (siehe Abb. 3.2).

Die Verbrennungslufttemperatursonde soll nicht am Kabel aus der Buchse oder von der Unterlage gezogen werden. Der Anschluss für den Verbrennungslufttemperaturfühler und die Verbrennungslufttemperatursonde (4) befindet sich über dem Gasanschluss. Die Sonde besitzt eine Länge von 280 mm und einen Durchmesser von 8 mm.

Aufladen der Akkus

Die Akkus können im Gerät über die Ladebuchse (2) mit dem dazugehörige Ladegerät aufgeladen werden.

Der Stecker des Ladegeräts wird in die Ladebuchse (2) eingesteckt (Ladezeit 1-3 h, je nach Akku Zustand). Die Akkus werden unabhängig vom Ladezustand voll aufgeladen (kein Memory-Effekt), und es erfolgt automatisch eine Umschaltung auf Erhaltungsladung. Die Betriebsdauer je Akkuladung beträgt ca. 12 Std. Die

Taste für die Entladung ist ohne Funktion. Die LED leuchtet rot während des Ladevorgangs und leuchtet grün bei der Impulsladung zur Ladungserhaltung. Außerdem ist Netzbetrieb möglich.

Die Akkus können auch extern mit einem **Universalladegerät** geladen werden. Hierzu wird der Deckel vom Batteriefach geöffnet, und die Akkus werden entnommen. Beim Einsetzen der Akkus ist auf die richtige Polung zu achten!

Wichtig: Um die volle Kapazität der Akkus zu erhalten, sollten die einzelnen Akkus untereinander immer den gleichen Ladezustand bzw. das gleiche Alter haben. Auch dürfen nicht unterschiedliche Typen eingesetzt werden. Sie sollten daher nicht einzeln ersetzt werden.

Die Batteriespannung wird kontinuierlich oben links im Display angezeigt. Ein vollgeladener Akku besitzt eine Kapazität von 100 %. Fast leere Geräte-Akkus werden durch Erlöschen der Beleuchtung des Displays angezeigt. Es erscheint der Warnhinweis: „**Akkus laden**". Die Messung kann normal zu Ende geführt werden, da die Anzeige unbeleuchtet weiter richtig anzeigt.

Lithiumbatterie

Diese Batterie versorgt die Uhr und die NO-Messzelle mit einer maximalen Spannung von 3,6 Volt. Die Lebensdauer beträgt ca. 4 Jahre ohne und ca. 2 Jahre (Lebensdauer der NO-Zelle) mit einer NO-Messzelle. Die Spannung wird im Diagnosemenü angezeigt. Bei einer Spannung von unter 2,5 Volt muss die Batterie im Werk ausgewechselt werden.

Batterie- oder Akkuentsorgung

Schadhafte Batterien oder Akkus, die aus dem Gerät genommen werden, können sowohl im Werk, als auch an Rücknahmestellen der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger oder an Verkaufsstellen für Neubatterien oder Akkus, abgegeben werden.

Kondensat

Das Messgerät sollte nicht mit feuchtem Rauchgas beaufschlagt werden, wenn es für längere Zeit (z.B. über Nacht) unter 0° C gekühlt wurde. Grundsätzlich wird empfohlen, nach einem Messtag den Schlauch mit trockener Luft zu spülen. Die Watte muss erneuert werden. Anschließend sind die Schläuche wieder aufzustecken.

Der Wasserstopp-Filter ist zur Sicherheit eingebaut, um die Sensoren zu schützen. Dieser Filter verschließt sich automatisch, wenn Kondensat hinein gelangt. Dies kann man daran erkennen, dass die Pumpe fast zum Stillstand kommt und das Gerät nicht auf Rauchgasbeaufschlagung reagiert. Dann muss der Wasserstopp-Filter gewechselt werden. Notfalls kann der Filter getrocknet und erneut verwendet werden. Dazu darf er jedoch keine Verunreinigungen durch Ruß und Staub aufweisen.

CO-Schutz

Falls ein CO-Wert den eingestellten Grenzwert CO_{gr} **überschreitet, schaltet sich automatisch die Freispülpumpe ein.** (in der Statuszeile erscheint die Meldung: „CO-Spülpumpe ein“). Dadurch wird erreicht, dass der CO-Sensor (4.000 ppm) aus dem Gasweg geschaltet ist. Der 2. CO-Sensor (32.000 ppm, Option) zeigt weiter kontinuierlich den aktuellen CO-Gehalt an. Die Indizes der CO-Werte ändern sich von Klein- in Großbuchstaben (CO_v, CO_n zu CO_V, CO_N). Achten Sie darauf, die Messzellen nach jeder Messung ausreichend mit Frischluft zu spülen, bis der CO- Gehalt einen Wert unter 30 ppm erreicht.

O_2-Abschaltung

Der Gasweg zur Sauerstoff-Zelle wird beim Ausschalten des Gerätes automatisch ausgangsseitig verschlossen. Hierdurch wird die Lebensdauer der Messzelle erheblich verlängert.

Dichtheitstest

Der Dichtheitstest erfolgt bei angeschlossener Kabel-Schlauchgarnitur, Wechselsonde und Stecksonde. Die Ballpumpe (siehe Zubehör) wird zusammengedrückt und auf die Stecksonde aufgesteckt. Nach dem Loslassen der Ballpumpe darf sich diese nicht oder ggfs. nur sehr langsam wieder füllen.

Achtung: Nicht die Ballpumpe auf die Stecksonde stecken und dann zusammendrücken, da sonst der Drucksensor zerstört wird.

3.12. Separater Druckanschluss

An der Wechselsonde befindet sich ein zusätzlicher Druckanschluss zur Einstellung des Fließ- oder Düsendrucks (vgl. Position 7 in Abbildung 2.1). Der Messbereich des Drucksensors reicht von -4.000 bis +4.000 Pa mit einer Aufl. von 1 Pa.

Die Druckmessung erfolgt in folgenden Schritten:
1. Die Stecksonde muss aus der Messöffnung genommen werden.
2. Der Nullpunkt des Drucksensors wird eingestellt (Taste „PD = 0“).
3. Jetzt darf die Wechselsonde nicht mehr bewegt werden.
4. Der Messschlauch wird an die Wechselsonde und die Düse angeschlossen.
5. In der Anzeige kann unter P_D der Differenzdruck kontinuierlich abgelesen werden.

3.13. Messung mit dem Luftvolumenstrom-Messtrichter A 500 / A97



Abbildung 3.10: Luftvolumenstrom-Messtrichter

Der Luftvolumenstrom-Messtrichter wird am normalen Wechselsondenanschluss (Abbildung 2.1, Bedienelement 5) des Wöhler A 500 angeschlossen.

Nach Einschalten des Wöhler A 500 muss am Luftvolumenstrom-Messtrichter eine rote Kontroll-LED aufleuchten, ansonsten müssen die Akkus geladen werden.

Die Messung des Volumenstroms wird durch Betätigen der Taste „Arflw“ während der Kalibrierphase (Kernstromsuche) gestartet (vgl. Abbildung 3.11).

Der Luftvolumenstrom-Messtrichter ermittelt den Luftvolumenstrom über ein den gesamten Querschnitt des Messtrichters bedeckendes Hitzdraht-Sensorelement.

Dieses Sensorelement gewährleistet eine reaktionsschnelle Messung. Durch den Hitzdraht werden Schwankungen im Luftvolumenstrom leicht erkennbar und auf dem Display des A 500 grafisch dargestellt. Die Rückwirkung des Messtrichters auf die Ansaugöffnung ist durch den großen Querschnitt an der Messtelle denkbar gering: nur ca. 9 Pa Druckverlust bei 60 l/s.

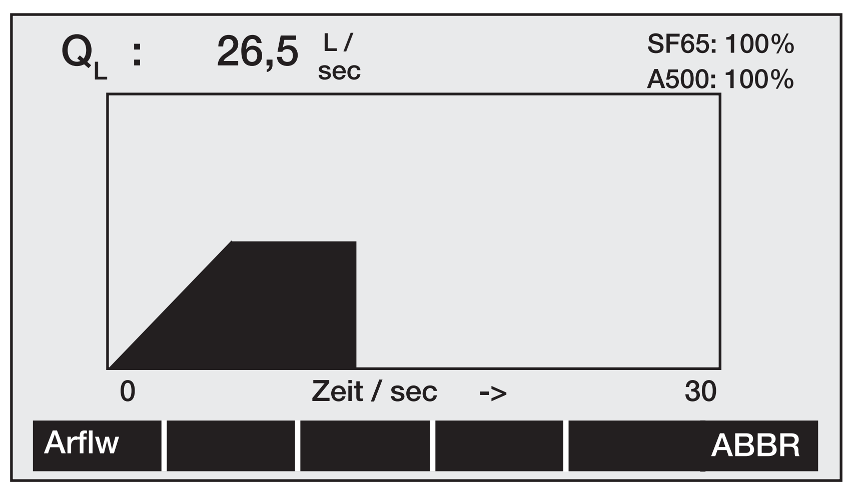


Abbildung 3.11: Messung Luftvolumen

Der Messbereich des Luftvolumens liegt bei 0,8 bis 65 l/s mit einer Auflösung von 0,1 l/s. Die Anzeige des Luftvolumens als Wert erfolgt so wie als Grafik zur Erkennung von Schwankungen. Bei der Messung wird der Messtrichter mit der großen Öffnung vor die zu messende Lüftung gedrückt.

Die Akkus des Messtrichter lassen sich mit dem Schnellladegerät A 500 (vgl. **Zubehör**) aufladen. Bei Anschluss des SF 65 am A 500 wird rechts oben die Akkuspannung des Messtrichters angezeigt, darunter wird die Akkuspannung des Wöhler A 500 angezeigt.

Mit der Taste **„ABBR“** kann zum Kalibriervorgang zurückgekehrt werden.

Das Beenden der Messung ist durch Ausschalten des A 500 jederzeit möglich.

3.14. Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert)

Der Wärmedurchgangskoeffzient U-Wert gibt Aufschluss über den Wärmestrom in W/(m²K), der durch ein Bauteil fließt.



Abbildung 3.12: Wandtemperaturfühler Typ W-02 (s. Zubehör)

In Anlehnung an die DIN 4108 läßt sich der U-Wert aus Temperaturmessungen, die mit dem A 500 in Verbindung des Wandtemperaturfühlers W-02 ermittelt werden, nach folgender Gleichung bestimmen:

$$U_{ist} = \frac{\alpha_i \, (t_{Li} - t_{wi})}{(t_{Li} - t_{La})}$$

Gleichung 3.2

Es bedeuten:

U_{ist} = U-Wert in W/(m² K)

t_{Li} = Lufttemperatur innen

t_{La} = Lufttemperatur außen

t_{Wi} = Wandtemperatur innen

α_i = fester Wert, **7,69** W/(m² K)

Alle Temperaturen, auch die Lufttemperatur, sollten mit dem Wandtemperaturfühler W-02 ermittelt werden.

Beispiel: Lufttemperatur innen 20,3 °C, Wandtemperatur innen 12,8 °C, Lufttemperatur außen - 10,8 °C, **Ergebnis: U_{ist} =1,855 W/(m² K)**

Hinweise: Die Temperaturdifferenz innen und außen sollte mindestens 10°C betragen. Ideal ist ein kalter Wintermorgen ohne Wind- und Sonneneinfluss.

4. Datenverwaltung

4.1. Speicherung von Datensätzen und Kundenauswahl

Das Wöhler A 500 besitzt zusätzlich zu seinen zahlreichen Messfunktionen noch die Möglichkeit der Messdatenverwaltung. Die Speichereinteilung macht es sogar möglich, bis zu 582 Messdatensätze mit dem Wöhler A 500 zu verwalten.

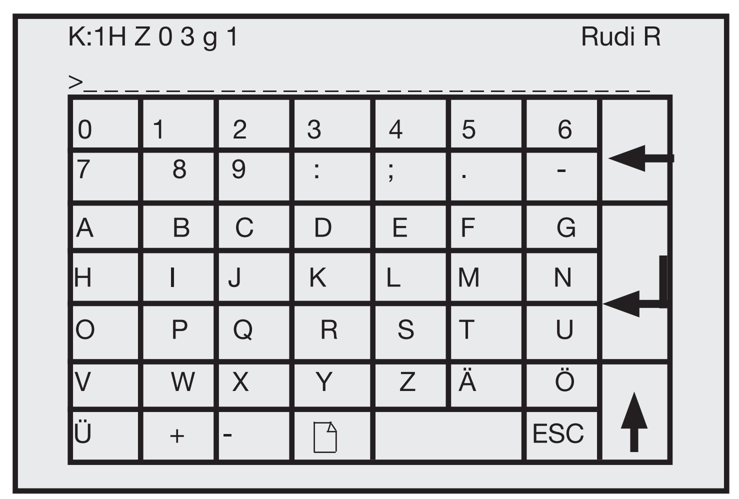


Abbildung 4.1: Kundenauswahl

Die Werte werden folgendermaßen gespeichert:

1)Soll während der Tätigkeit an der Feuerstätte unter der gleichen Kundennummer eine CO-Messung nach KÜO und eine klassische AGV-Messung erfolgen, so muss wie gewohnt mit der KÜO CO-Messung begonnen werden. Anschließend erfolgt die neue AGV-Mittelwertbestimmung. Danach kann in gewohnter Weise mit der BImSchV-Messung fortgefahren und einmalig gespeichert oder ausgedruckt werden. Im Kundenspeicher **„SICHR“** bzw. auf dem Druckerausdruck **„AUSDR“** sind dann alle Messarten vollständig dokumentiert und selbsterklärend dargestellt.

2)Falls noch kein Kunde ausgewählt wurde, erscheint eine Bildschirmdarstellung zur **Kundenauswahl** (vgl. Abbildung 4.1).

Der Kunde kann über die Kundennummer oder den Namen gesucht werden (vgl. Kapitel 10: „Einstellungen (Setup)“ zur Festlegung des Suchmodus). Hinter der Eingabeaufforderung oben links auf dem Bildschirm kann z.B. der Name eingegeben werden. Dieser wird mit den schon vorhandenen Kunden verglichen und in der Zeile über der Eingabezeile wird der gefundene Kunde angezeigt. Zusätzlich kann mit **+** und **-** die Datenbank durchblättert werden, um einen vorhandenen Kunden oder eine Kundennummer manuell zu suchen.

3) Der richtige Kunde wird mit der ENTER-Taste bestätigt. Dadurch erfolgt wieder ein Rücksprung in das Messprogramm, ggf. muss ein neuer Kunde angelegt werden (vgl. Kapitel 4.2).

- Bevor die Werte gespeichert werden, wird eine Sicherheitsabfrage gemacht. Falls schon Werte unter diesem Kunden gespeichert sind, erscheint folgende Frage:
  „Gemessene Werte überschreiben?“.
  Bei der Antwort **„JA“** werden die Werte überschrieben und bei **„NEIN“** wird ein neuer Kunde angelegt.
- Bei jeder Messung besteht die Möglichkeit, individuelle Bemerkungen einzugeben. Daher erscheint vor jeder Sicherung noch die Aufforderung:
  „Bemerkung eingeben:“
  Die alte Bemerkung bleibt erhalten, wenn mit „NEIN“ geantwortet wird. Bei „JA“ kann hinter der Eingabeaufforderung ein Text eingegeben werden (max. 15 Zeichen, die durch ein „B“ dargestellt sind).

Zusätzlich werden noch alle eingegebenen Parameter (z.B. Rußzahl, Wärmeträgertemperatur, Errichtungsdatum) bei dem ausgewähltem Kunden gespeichert.

Für die Messdatenverwaltung gibt es noch folgende zusätzlichen Funktionen:

- Der Vorgänger oder Nachfolger kann über die Taste **„-“** oder **„+“** gesucht werden.
- Mit der DELETE-Taste wird das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht.
- Eine Komplettanzeige der gespeicherten Daten durch Antippen des Kundennamens wird in Kapitel 4.3 erläutert.
- Die Kundennummer kann max. 16 Zeichen enthalten (z.B. K:0-1-5-8912992123)
- Die Anlagennummer steht hinter der Kundennummer (z.B. A29). Der Buchstabe **„A“** wird durch ein **„g“** ersetzt, wenn diese Anlage gemessen wurde.
- Standardmäßig werden Kleinbuchstaben angezeigt. Mit der Taste **„SH“** (Shift) kann auf Großbuchstaben umgeschaltet werden. Es erfolgt danach automatisch ein Rücksprung auf Kleinbuchstaben.
- Leerzeichen werden mit der Taste „**LEERZEICHEN**“ erzeugt.
- Über **„ESC“** wird die Kundenauswahl verlassen, ohne eine Veränderung vorzunehmen.

4.2. Neuen Kunden anlegen

Ein neuer, nicht vom PC übertragener Kunde, kann direkt bei der Messung eingegeben werden, indem in der Kundenwahl (Abb.4.1) die Taste neuer Kunde angetippt wird. Nun kann nacheinander der Name, die Kunden- und Anlagennummer eingegeben werden, wobei jede Eingabe mit **„ENT“** bestätigt wird.

4.3. Anzeige bereits gespeicherter Kunden und Daten

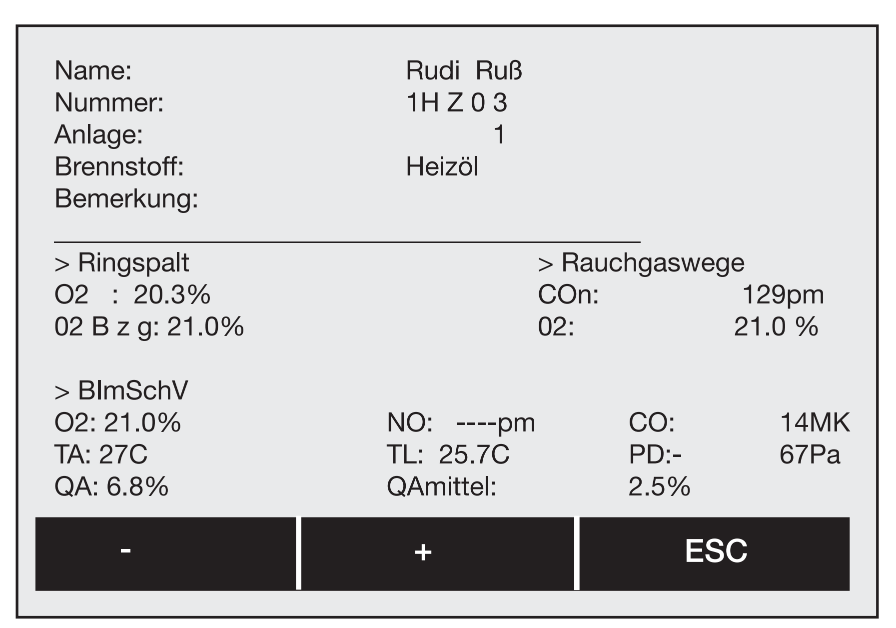


Abbildung 4.2: Anzeige ausgewählter Kunden

Der aktuell ausgewählte Kunde kann in der Kundenauswahl durch Antippen der Datenzeile in einem zweiten Menü vollständig angezeigt werden. Bereits gespeicherte Informationen können so schnell und übersichtlich aufgerufen werden. Mit der **„+“** und **„-“** Taste kann der vorherige bzw. folgende Kunde aufgerufen werden. Mit der **„ESC“**-Taste wird die Anzeige verlassen, und man gelangt wieder zurück in die Kundenauswahl. Dabei bleibt der zuletzt angezeigte Kunde ausgewählt.

Die Datenanzeige kann zu jedem Zeitpunkt aufgerufen werden. Dabei kann man sich sowohl im Messmodus als auch im Stoppmodus einen Überblick über bereits gespeicherte Messungen verschaffen.

Achtung: In dieser Anzeige werden nur die Ergebnisse der nach BImSchV vorgeschriebenen Mittelwertmessung angezeigt. Wenn keine Mittelwertmessung gespeichert wurde, sind die entsprechenden Felder leer. Auf dem Ausdruck erscheinen jedoch alle Messwerte und auch bei der Datenübertragung werden alle Messwerte berücksichtigt.

4.4. Datenübertragung zum PC

Die Datenübertragung zum PC kann sowohl über eine optische IrDA als auch über eine Bluetooth-Funkverbindung erfolgen. In der obersten Zeile wird die Anzahl der im Speicher befindlichen Kunden angezeigt, siehe Abbildung 4.4. Die maximale Größe kann 580 Messdatensätze betragen.



Abbildung 4.3: Wöhler A 500 mit Bluelink A 500 für Bluetoothübertragung

Für die optische Verbindung ist am PC eine IR-Schnittstelle mit Adapterkabel (vgl. Zubehör) notwendig. Für die Funkverbindung ist der Bluelink 500 (vgl. Zubehör), Abbildung 4.3 erforderlich.

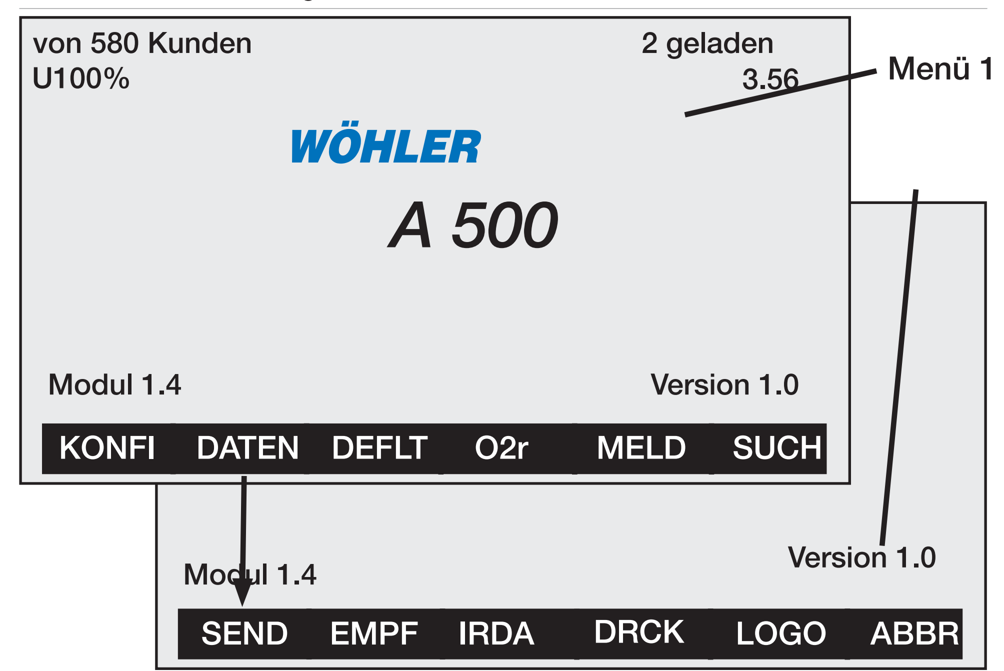


Abbildung 4.4: Daten-Menü

Nachdem das Messgerät eingeschaltet ist, muss im **Setup-Menü** die Taste „**DATEN**" angetippt werden (vgl. Abbildung 4.4). Im nächsten Menü erscheinen die Tasten zur Datenübertragung: „**SEND**" (Senden: vom Messgerät zum PC), „**EMPF**" (Empfangen: vom PC zum Messgerät) und **„IRDA"** (permanente Datenübertragung), siehe auch Kap. 10.3.

Datenübertragung vom Wöhler A 500 zum PC:

Zuerst müssen am PC die Übertragungsparameter (u.a. ZIV-Schnittstelle, Übertragungsrate 9600 Baud) eingegeben und am PC der Datenempfang gestartet werden. Dann muss beim A 500 auf **„SEND"** getippt werden, wodurch das Messgerät die Datenübertragung startet. Es werden alle gemessenen Messdatensätze vom Wöhler A 500 zum PC übertragen.

Datenübertragung vom PC zum Wöhler A 500:

Zuerst wird am A 500 die Taste **„EMPF"** gedrückt, um das Messgerät in den Empfangsmodus zu setzen. Dabei erfolgt die Frage „Daten löschen?" -Taste JA drücken. Die Übertragungsparameter (vgl. SEND) müssen am PC eingestellt und dann kann die Übertragung am PC gestartet werden. Ein Zähler zeigt rechts oben im Display des A 500 die Anzahl der empf. Datensätze an.

Kontinuierliche Messdatenübertragung zum PC:

Eine kontinuierliche Datenübertragung via IrDA-Schnittstelle auf die Freeware A500.xls ist möglich (vgl. Kapitel 10.3). Alle auf dem Display angezeigten Mess-

und Rechenwerte können permanent mit dem Programm aufgezeichnet werden.

ABBR:

Bei Betätigen dieser Taste erfolgt ein Sprung zum Setup-Menü.

5. Feststoffmessung

Bei Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe wird die Rauchgasanalyse mit dem Wöhler A 500 aus dem vom Wöhler Staubmessgerät SM 96 gefüllten Rauchgassammelbeutel durchgeführt.

Wird der Sammelbeutel verwendet, ist die digitale Feststoffoption nicht notwendig. Es muss lediglich die CO-Zelle bis 32.000 ppm vorhanden sein, falls der CO-Gehalt   4000 ppm überschreiten kann.



Abbildung 5.1: Staubmessgerät SM 96

Die Staubmessung erfolgt gemäß der entsprechenden Bedienungsanleitung des SM 96 in Verbindung mit den gesetzlichen Vorschriften und entsprechenden Arbeitshinweisen. Zur Messung von O_2 und CO mit dem A 500 während der Staubmessung ist eine zweite Messöffnung zu platzieren (nach der Messöffnung für die Staubsonde, bezogen auf die Strömungsrichtung). Eine andere Möglichkeit dazu bietet das Einstecken eines T-Stückes mit Kupplungsschlauch (Best.-Nr. 9523 und 9526) in den Auspuffschlauch des Staubmessgerätes. An dem Kupplungsschlauch kann der A 500 mit dem Feststoffadapter (vgl. Zubehör) angeschlossen werden.

5.1. Feuerstätte

Zuerst erfolgt die Beschickung der zu überprüfenden Feuerstätte.

5.2. Entnahmeort

Grundsätzlich ist bei Messungen, die gemäß BImSchV ausgeführt werden, der Messort auch gemäß Anlage II der BImSchV zu wählen.

Für andere Messungen gilt:

Die Entnahmestelle soll, wenn möglich, in einer vertikalen Rauchgasleitung

liegen, in der ungestörte Strömungsverhältnisse herrschen, d.h. der Abstand der Entnahmestelle von der nächsten Umleitung, Einschnürung etc. stromauf beträgt mind. 5 x D (Rohrdurchmesser), und stromab mind. 2 x D (Rohrdurchmesser), besser 5 x D. An einer solchen Stelle ist die Staubbeladung über dem Querschnitt des Rauchgasrohres gleich, auch die Kornfraktion ist unverändert. Um Wandeinflüsse auszuschalten, wird in der geometrischen Mitte des Rauchgaskanales gemessen, da hier auch der Kern des Rauchgasstromes (höchste Temperatur) zu finden ist. Die Entnahmestelle für den Sauerstoffgehalt im Rauchgas sollte ca. 20 cm hinter der Entnahmestelle für die Staubmessung liegen.

Sollte es nicht möglich sein, im vertikalen Abschnitt des Rauchgaskanales (Schornsteines) zu messen, wird im Kernstrom der Rauchgase gemessen, d.h. an der Stelle der höchsten Temperatur des Rauchgaskanals. In horizontalen Rauchgasleitungen findet bei größeren Staubteilchen und niedrigen Gasgeschwindigkeiten eine Entmischung durch unterschiedliche Sinkgeschwindigkeiten von Teilchen verschiedener Korngrößen statt, so dass der Ort der mittleren Staubbeladung unterhalb des Kernstromes liegt, jedoch wird nicht dieser Wert gesucht, sondern derjenige, der der vermutlichen Staubbeladung an der Schornsteinmündung am besten entspricht.

Eine Absaugung in Nähe der Kanalwand ist zu vermeiden, da der Einfluss der Randzone und evtl. von der Wand abfallender Staub das Ergebnis verfälscht. Bei horizontalen Kanälen ist auf Staubablagerungen zu achten.

5.3. Filterhülse

Die Filterhülse wird in die Filteraufnahme des Entnahmesondenhandgriffes eingelegt. Es ist darauf zu achten, dass ein Sicherungsbügel mit der richtigen Größe verwendet wird und die Metallteile des Messkopfes mit einer Dichtung beim Verschließen gegeneinander dichten.

Achtung: Die Messung darf keinesfalls ohne Filterhülse durchgeführt werden, da die Sonde sonst Schaden nehmen könnte.

5.4. Kontrolle und Funktionstest des Staubmessgerätes SM 96

Die Vorbereitung und ein Funktionstest des Staubmessgerätes SM 96 werden entsprechend der Bedienungsanleitung des Staubmessgerätes SM 96 ausgeführt (vgl. Bedienungsanleitung Staubmessgerät, Kapitel 4, Kurzanleitung).

5.5. Kontrolle des Betriebszustandes der Anlage

Bei handbeschickten Feuerungsanlagen mit oberem Abbrand soll die Staubmessung begonnen werden 5 Minuten, nachdem die größte vom Hersteller in der Bedienungsanleitung genannte Brennstoffmenge auf eine für die Entzündung ausreichende Glutschicht aufgegeben wurde. Bei anderen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe soll sich die Feuerung im ungestörten Dauerbetriebzustand befinden.

5.6. Installation der Sonde

Die Sonde des Staubmessgerätes wird in die Messöffnung eingeführt und gemäß Punkt 2 fixiert. Die Sondenöffnung muss hierbei gegen die Strömungsrichtung des Rauchgases weisen.

5.7. Anschluss des Staubmessgerätes und Rauchgassammelbeutels

Der Rauchgassammelbeutel ist am vorderen Ausgang des Staubmessgerätes anzuschließen. An der Geräterückseite muss der Rauchgasschlauch angeschlossen und knickfrei und ohne Quetschungen ins Freie verlegt werden (Wichtig: notwendig zur Erzeugung des richtigen Gegendrucks).

5.8. Messung

Befindet sich die Feststoffheizung im geforderten Betriebszustand und zeigt die blinkende LED im Sondenhandgriff das stabile Erreichen der geforderten 70°C an, wird durch Drücken der **Taste <W> der Absaugvorgang gestartet**. Die Rauchgasentnahme läuft jeweils über 15 Minuten. Während dieser Zeit wird der aktuelle Volumenstrom und das bisherige Gesamtvolumen auf der Anzeige dargestellt.

Nach Beendigung der Messung werden das abgesaugte Volumen und die verstrichene Zeit angezeigt.

5.9. Auswertung der Messung

a) Bei der Analyse des im Rauchgassammelbeutel aufgefangenen Probegases wird der O_2 - und CO- Gehalt mit Hilfe des Analysencomputers A 500 bestimmt.

Hierzu wird der Rauchgassammelbeutel mit verschlossener Öffnung vom Staubmessgerät entfernt und ein **Aktivkohlefilter** angeschlossen. Der Analysencomputer A 500 wird über einen Kupplungsschlauch mit dem Aktivkohlefilter verbunden, wobei der Kupplungsschlauch gasdicht auf die Stecksonde aufgeschoben wird.

Bei CO-Werten von über 3.900 ppm muss der „CO-Schutz“ eingeschaltet werden, um mit der CO-Zelle (32.000 ppm) für Feststoffmessungen weiterzuarbeiten.

b) Die Filterhülse soll vorsichtig aus der Entnahmesonde des Staubmessgerätes entnommen und in die Transportbüchse gelegt werden.

5.10. Reinigung

Die Kondensatfallen von beiden Geräten müssen gesäubert werden (vgl. auch Bedienungsanleitung Staubmessgerät SM 96, Kapitel 6, Wartungshinweise).

6. Digitale Feststoffoption

Bisher musste bei Feststofffeuerungen die 15-minütige Probenahme der CO-Gasanalyse ausschließlich über einen Rauchgassammelbeutel in Verbindung mit einem Staubmessgerät erfolgen.

Das **A 500 mit digitaler Feststoffoption** bietet nun auch die TÜV-geprüfte Möglichkeit, diese Sammelbeutelmessung des CO- und O_2-Gehaltes mit Hilfe des Wöhler A 500 einfacher durchzuführen. Durch neue digitale Datenverarbeitungsroutinen in Verbindung mit einer CO-Messzelle bis 32.000 ppm und einem Feststoffadapter, der hinten an die Wechselsonde aufgesteckt wird, kann der eigentliche Sammelsack bei der Messung entfallen. Der neue Feststoffadapter sorgt sowohl für eine Glättung hoher CO-Spitzen bei instationärer Verbrennung, als auch für längere Standzeiten durch einen hochwirksamen Kondensat- und Partikelfilter.

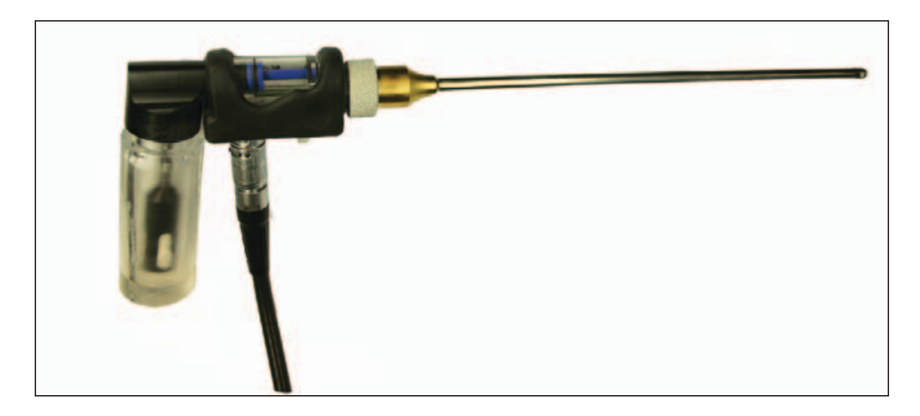


Abbildung 6.1: Feststoffadapter in Wechselsonde

Nach dem Einschalten und der Kalibration des Messgerätes muss ein Festbrennstoff wie z.B. „Holz“ ausgewählt werden. Ist eine CO-Messzelle bis 32.000 ppm vorhanden, so erscheint auf dem Display „CO_N“ als schwarz hinterlegte Taste.

Ein Druck auf diese Taste „CO_N“ startet die 15 minütige Probenahme. Dazu wird im linken Teil in der Statuszeile die verbleibende Messzeit in Minuten und Sekunden angezeigt. Der rechte Teil enthält den hochgerechneten aktuellen Mittelwert CO_N in mg/m³. An diesem Wert kann frühzeitig die Entwicklung des Mittelwertes bzw. ein Überschreiten des Grenzwertes festgestellt werden (siehe Abb. 6.2).

Restzeit

aktueller Mittelwert in mg/m³

Holz U100%i	13:17 CON 10 mg		27.05 09:17
O_2 :	6.3 %	T_L^k :	23.9°C
CO_2:	14.2 %	T_A :	179°C
Q_A :	9.0 %	E_{TA} :	91.0 %
CO_V:	212 PM	NO_n:	22 PM
CO_N:	142 mg/m³	P_D :-	12Pa
CO_n:	--- MK	λ :	1.43
ABBRECHEN			

Abbildung 6.2: Display mit gestarteter 15-minütiger Messung

Nach Ablauf der 15-minütigen Messung schaltet das A 500 automatisch in den normalen Messmode zurück. Das Ergebnis der Messung kann dann wie bisher gespeichert oder ausgedruckt werden. Mit der Taste „PARA“ lässt es sich auch noch einmal anzeigen. Die erste Zeile auf dieser Seite zeigt die tatsächliche Messdauer bis zum automatischen Ende oder bis zum manuellen Abbruch in Minuten an. Die zweite Zeile gibt den unverdünnten gemittelten CO_{Nm}-Wert in mg/m³ an. Der verdünnte gemittelte CO_{Vm}-Wert findet sich in der dritten und der gemittelte Sauerstoffgehalt O_{2m} in der vierten Zeile (siehe Abb. 6.3).

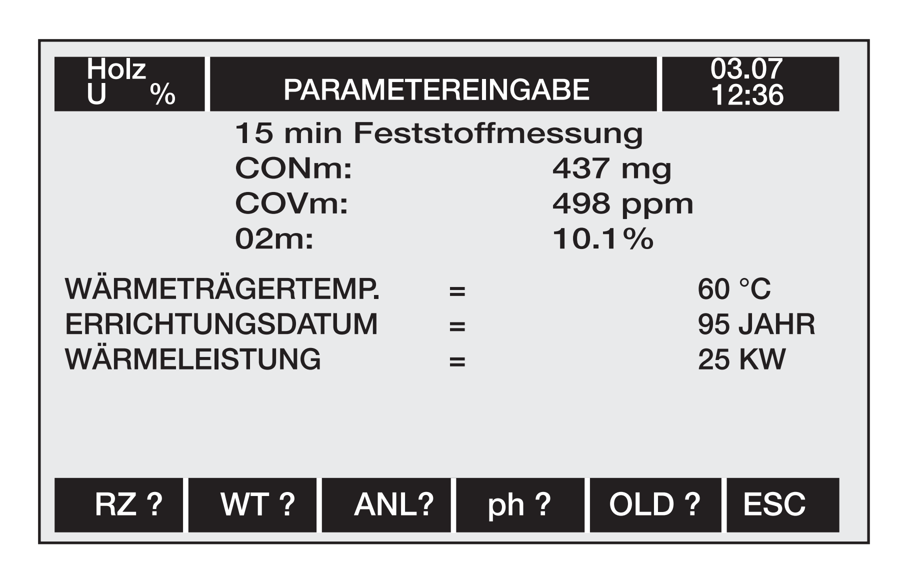


Abbildung 6.3: Display auf der Parameterseite

Pflege:

- Die Watte im Feststoffadapter sollte nach jeder Messung ausgetauscht werden! Zum Entfernen der Watte lässt sich der Wattehalter auf dem Metallrohr als Auswurfhilfe nach oben schieben. Die neu eingelegte Watte muss relativ fest gestopft werden. Bitte verwenden Sie dazu Artikel Nr. 50351.
- Bei hohen CO-Konzentrationen sollte solange mit Frischluft gespült werden, bis der CO_V-Gehalt auf weniger als 30 ppm abgesunken ist.

7. Status- und Diagnosemeldungen

Anzeige	Erklärung
** Akku laden **:	Die Spannungsversorgung liegt unterhalb von 4,4 V.
Akzeptieren?:	Bei der Einstellung des Displays können Werte ein- oder ausgeblendet werden.
Brennstoffwahl:	Einer der folgenden Brennstoffe kann ausgewählt werden: Heizöl, Rapsöl, Erdgas, Flüssig-, Stadt-, Kokereigas, Mager-, Steinkohle, Steinkohlebriketts, Pellets, Holz, Prüfgas.
CO:Schutz / Aus:	Statusmeldung nach dem Einschalten vom Gerät, um sicherzustellen, dass die CO-Zelle (4.000 ppm) eingeschaltet ist.
CO:Spülpumpe ein:	Wenn der CO_{gr}-Wert überschritten wurde und die Freispülpumpe arbeitet.
Druck beendet:	Alle Daten sind zum Drucker gegeben.
Druckerausgabe:	Meldung während des Druckvorgangs.
Frischluft offen:	Das Frischluftventil muss während des Kalibriervorgangs geöffnet sein (Position „Frischluft").
Frischluft zu:	Das Frischluftventil muss beim Messen geschlossen sein (Position „Messen").
Grafik-Mode:	Die Anzeige befindet sich bei der grafischen Darstellung eines Wertes im Grafik-Modus.
Kernstromtemp.:	Die Kernstromtemperatur wird während des Kalibriervorgangs zusätzlich grafisch und akustisch angezeigt.
Parametereingabe:	Es können die Werte vom Kessel und die Rußzahl eingegeben werden.
Signal antippen:	Nachdem die Taste „GRAFI" gedrückt wurde, muss noch ein Wert auf dem Bildschirm angetippt werden, der dann grafisch dargestellt wird.
System gestoppt:	Die „STOPP"-Taste ist gedrückt worden und alle Werte sind angehalten.
Zelle getauscht?:	Abfrage, ob eine der Messzellen getauscht worden ist.
O_2-Ring gemessen:	Nachdem im Ringspaltmodus der Sauerstoffgehalt im Ringspalt gemessen wurde, erfolgt diese Statusmeldung.
O_2-Bezug gesetzt:	Es ist ein neuer O_2-Bezugssauerstoff für die Ringspaltmessung festgelegt worden (Taste „BZUG")
Sensordiagnose:	Sensor hat Diagnoseprüfung nicht bestanden. Text erschein während Kalibrierphase.

8. Wartung und Zellentausch

8.1 Reinigung des Gasweges

Die Stecksonde kann einfach durch Lösen der Überwurfmutter gewechselt und aus dem Griffstück der Wechselsonde herausgezogen werde.



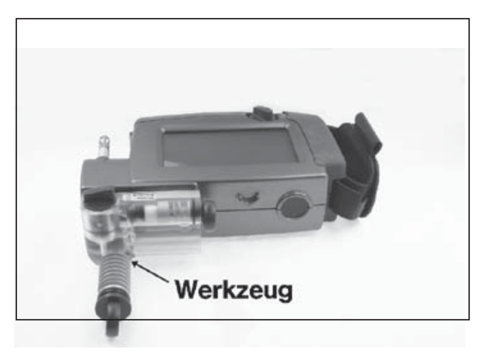




Abbildung 8.1: Kondensatabscheider

Zum optimalen Schutz vor Kondensat sind im Gasweg des Wöhler A 500 vier Filter eingebaut.

1. In der Wechselsonde befindet sich ein Grobfilter, der verhindert, dass das Schlauchkabel durch grobe Partikel verstopft wird. Der Grobfilter kann gewechselt werden, nachdem der Verschlussstopfen im Griffstück herausgezogen wurde.

2. Im Kondensatabscheider (vgl. Abbildung 8.1) befinden sich zwei Wärmetauscher, die die Rauchgastemperatur senken, wodurch Kondensat ausfällt. Der Kondensatabscheider muss regelmäßig gesäubert werden. Die Hebel der Wärmetauscher müssen beim Messen **zum Verschließen umgeklappt** werden. Im geöffneten Zustand lassen sich die Wärmetauscher herausziehen.

3. Im oberen Wärmetauscher befindet sich ein Wattefilter, der gewechselt werden muss. **(FILTER NICHT TROCKNEN!).**

4. Zum optimalen Schutz befindet sich im Anschlussblock ein **Wasserstopp-Filter**, der sich verschließt, sobald sich Kondensattröpfchen im Gasweg hinter dem Wattefilter befinden. Zum Wechseln des Wasserstopp-Filters muss die Schraube am Kondensatabscheider gelöst werden. Hierzu ist der Inbusschlüssel am Ende des großen Wärmetauschers zu verwenden. Dann kann der Kondensatabscheider vom Gehäuse abgezogen und der Filter gewechselt werden. Ist der Filter sauber, so kann er notfalls nach einer Trocknung (z.B. auf der Heizung) erneut verwendet werden.

   Säubern Sie den Kondensatabscheider unter fließendem Wasser.

Die Kabelschlauchgarnitur soll nach einem Messtag vom A 500 abgezogen, getrocknet und vor der Lagerung anschließend direkt wieder aufgesteckt werden, so dass keine Kondensatrückstände an den Kontaktstiften abtrocknen können

8.2 Überprüfung

Die Stecksonde zeichnet sich durch extrem schnelle Temperaturanzeige aus. Der Rauchgasstrom soll das Thermoelement **frei anströmen** und nicht durch einen der 4 Stege abgeschattet werden (vgl. Abbildung 8.2).

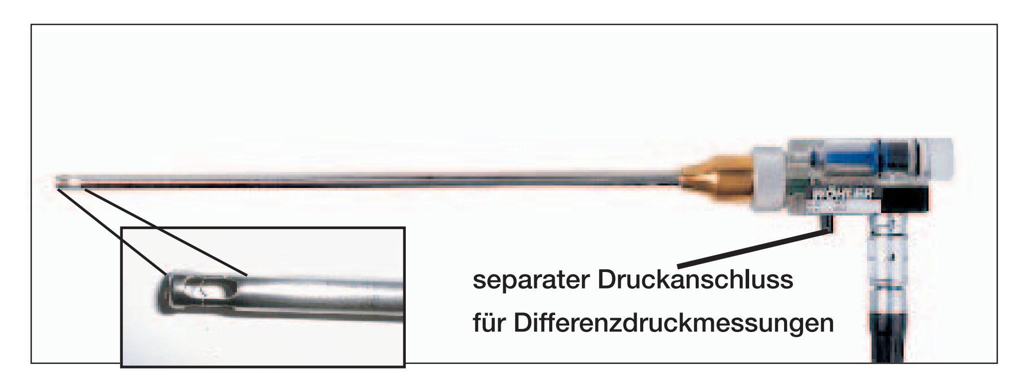


Abbildung 8.2: Wechselsonde mit steckbarer Sonde

Bei der halbjährlichen Prüfung der Geräte an zugelassenen Prüfstellen, die für alle im Rahmen der BImSchV eingesetzten Messgeräte vorgeschrieben sind, werden folgende Punkte kontrolliert:

- mit Prüfgas: O_2-Messung, CO-Messung, NO-Messung (Option)
- Die Rauchgastemperatur wird an zwei Messpunkten mit einem Prüfnormal kontrolliert, wobei ein Messpunkt im unteren und einer im oberen Bereich des gesamten Messbereichs liegt.
- Die Verbrennungslufttemperatur wird an einem Messpunkt mit einem Prüfnormal kontrolliert.

- Die Zug-Funktion wird mit einem geeichten Zugmesser überprüft.
- Der Durchsatz des für die Gasanalyse benötigten Rauchgases wird mittels eines Rotameters an der Saugseite der Stecksonde kontrolliert.
- Die Wechselsonde und das Messgerät werden optisch auf Verschmutzungen, Niederschläge etc. kontrolliert

8.2 Messzellen

Die Messwerte des A 500 werden durch elektrochemische Sensoren ermittelt. Diese Sensoren verbrauchen sich bzw. unterliegen Verschleißerscheinungen. Daher soll das Messgerät mindestens einmal pro Jahr überprüft und alle Messgrößen justiert werden.

Die Lebensdauer der Messzellen hängt von vielen äußeren Parametern ab, wie der Pflege des Gerätes (Trocknung von Kondensat), der Benutzungshäufigkeit (Beaufschlagung mit Rauchgas), der regelmäßigen Wartung. Daher können über die durchschnittliche Lebensdauer der Messzellen nur Erfahrungswerte angegeben werden:

O_2-Sensor:	1,5 - 2,0 Jahre
CO-Sensor :	2,0 - 3,0 Jahre
NO-Sensor:	2,5 - 3,5 Jahre

Die Sensoren können selbst vom Anwender sehr einfach gewechselt werden. Dieses wird im Kapitel 8.4 beschrieben. Weiterhin können sie sowohl im Werk als auch bei einigen zugelassenen Prüfstellen ausgetauscht werden (bitte bei der jeweiligen Prüfstelle nachfragen).

Grundsätzlich sind im Werk solche und auch andere Wartungsarbeiten äußerst kurzfristig durchführbar.

8.3. Sensordiagnose

Damit der Anwender erkennt, welche Sensoren in Ordnung und welche evtl. fehlerhaft sind, ist im A 500 eine „Sensordiagnose“ integriert.

Während der 60 sekündigen Kalibrierphase gelangen Sie über die Taste „DIAG“ in folgendes Menü:

Heizol U100%i	SENSORDIAGNOSE	02.03 09:17
O_2 :	3.05	Status OK
CO_V:	3.05	Status STABIL
CO_N:	3.05	Status STABIL
NO_n:	0.00	
Betriebszeit :		10 h 6 min
Messzyklen :		38
Pufferbatterie :		3.60 V
SERVICE	ZURUECK	

Abbildung 8.3: Sensordiagnose

Hier finden Sie Informationen über den Zustand der aktivierten Sensoren, die Betriebszeit des Gerätes, Anzahl der Messzyklen und die Spannung der Pufferbatterie.

Folgende Statusmeldungen sind möglich:

„OK“ bzw. „SERVICE“ für den O_2 Sensor und

„STABIL“ bzw. „SERVICE“ für alle anderen Sensoren.

Im Falle einer Meldung „SERVICE“ ist das Gerät zunächst auszuschalten und dann mit Frischluft erneut zu kalibrieren.

Bei einer andauernden Servicemeldung muss der entsprechende Sensor gemäß Kapitel 8.4 ausgetauscht werden.

Der Messzyklenzähler kann nur im Werk zurückgesetzt werden.

8.4. Sensortausch

Um einen Sensor zu tauschen, muss die Sensorabdeckung abgenommen werden. Das Gerät ist vorher auszuschalten (vgl. Abb. 8.4).

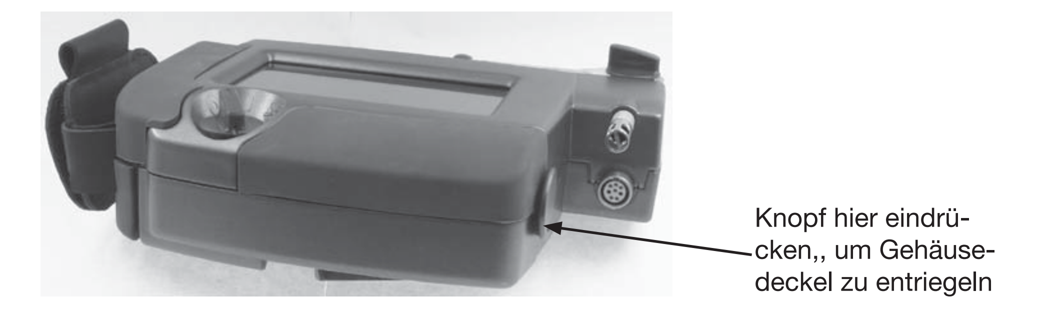


Abbildung 8.4: Sensorabdeckung

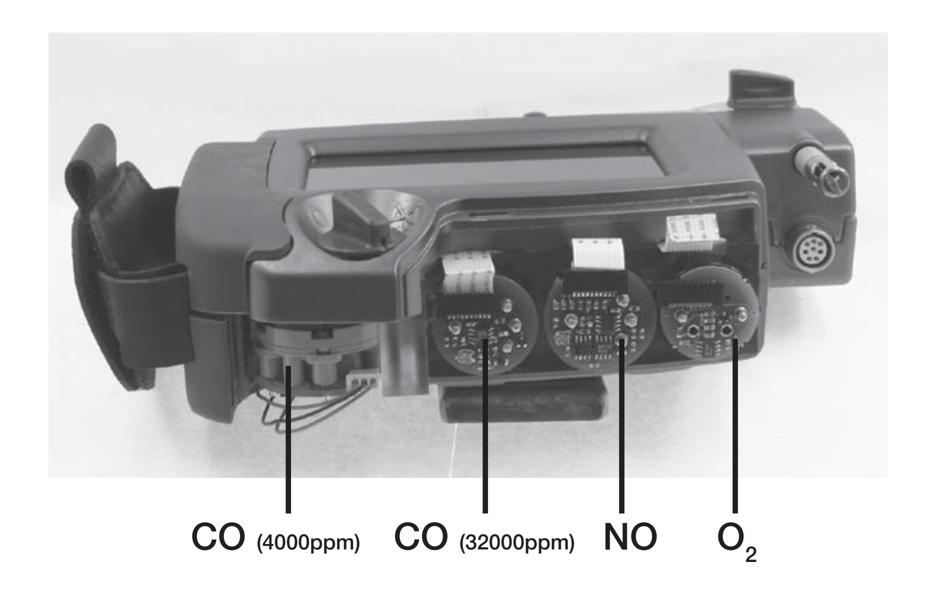


Abbildung 8.5: Gasweg mit Sensoranschlüssen

8.4.1. Tausch von O2, NO, CO (32000ppm) Sensoren

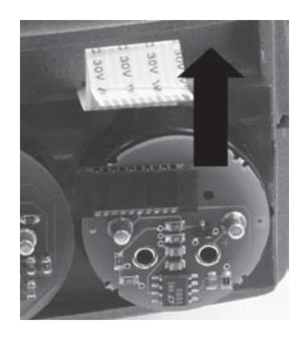






Abb. 8.6 Abb. 8.7 Abb. 8.8

Zunächst muss die Steckverbindung des Flexleiters (Abb. 8.6) gelöst werden.

Durch eine 45 Grad Drehung nach links (Abb. 8.7) kann der Sensor aus dem Bajonettverschluss entnommen (Abb. 8.8) und gegen einen Neuen ersetzt werden.

Nach dem Einbau des neuen Sensors sollte dieser in der Gerätesoftware angemeldet werden (s. Kapitel 8.3).

8.4.2. Tausch des CO (4000ppm) Sensor

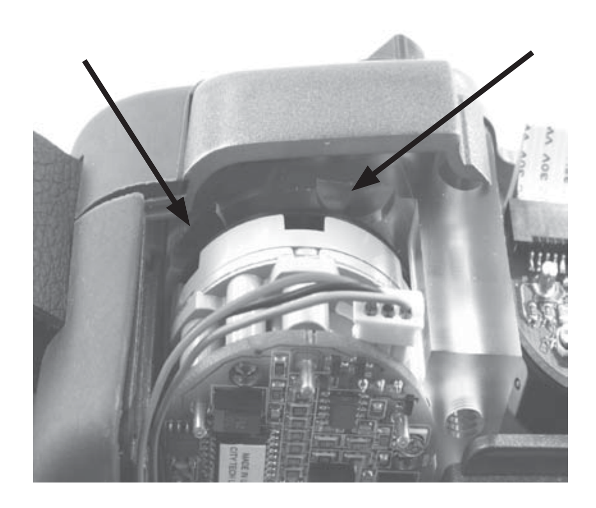


Abbildung 8.9: Gasweg mit CO-Sensor

Der CO-Sensor kann mit einem Schraubendreher leicht an den beiden Einkerbungen im Plexiglas (Abb. 8.9) ausgehebelt und danach entnommen werden.

Jetzt den Steckkontakt abziehen und auf den neuen Sensor (Abbildung 8.10) aufstecken (Polarität beachten, Abbildung 8.11).



Abbildung 8.10: CO-Sensor (4000 ppm)

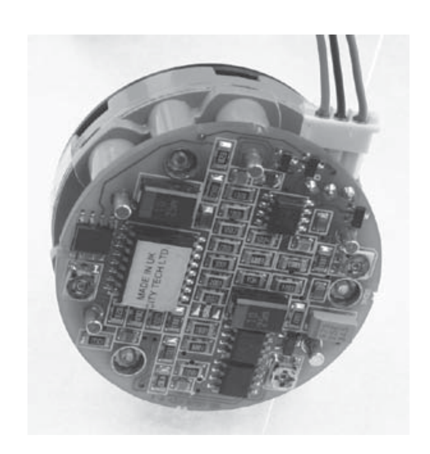


Abbildung 8.11: CO-Sensor mit Anschlussstecker

ACHTUNG: Die Potentiometer sind mit Lack gegen Verdrehen gesichert. Bitte unbeabsichtigtes Verstellen vermeiden!

Der Sensor muss mit leichtem Druck auf die Platine in den Gasweg einrasten.



Abbildung 8.12: CO-Sensor

Nach dem Einbau des neuen Sensors muss dieser in der Gerätesoftware angemeldet werden (siehe Abbildung 8.13).

Durch Drücken der Taste „SERVICE“ gelangt man in folgendes Menü:

Heizol U100%i	FUNKTION WÄHLEN	02.03 09:17
O_2 :	3.05	Status OK
CO_v:	3.05	Status STABIL
CO_v:	3.05	Status STABIL
NO_n:	0.00	
Betriebszeit :		10 h 6 min
Messzyklen :		38
Pufferbatterie :		3.60 V
SensInit	SensDeakt	ESC

Abbildung 8.13: Sensorinitialisierung

Mit „SensInit“ und anschliessender Auswahl, kann der Sensor aktiviert, bzw. initialisiert werden. Um eine Messzelle zu deaktivieren, wird „SensDeakt“ angetippt und anschliessend der zu deaktivierende Sensor ausgewählt. Mit „ESC“ gelangt man zurück zur Kernstromsuche.

8.5. Ausdruck der Messungen

Ein Thermodrucker kann die Messung ausdrucken. Die Daten werden kabellos über die eingebaute Infrarot-Schnittstelle übertragen. Es gibt grundsätzlich drei verschiedene Ausdruckvarianten, die automatisch ermittelt werden und die wesentlichen Informationen über die Messart enthalten:

1. Ringspalt-Ausdruck
2. Rauchgaswege-Ausdruck
3. BImschV-Ausdruck

Der Ringspalt-Ausdruck kann nur im Ringspaltmodus aktiviert werden (vgl. Abs. 3.5). Durch Antippen der Taste „**DRCK**“ wird ein Ausdruck mit folgendem Inhalt erstellt:

a) Kundenname

b) Logo

c) Brennstoff

d) Messdaten der Ringspaltmessung

Der Rauchgaswege-Ausdruck wird nur im Rauchgaswege-Modus des A 500 ausgedruckt. Dazu musste während der Messung die Mehrlochsonde am Gerät angeschlossen sein. Der Ausdruck besteht dann aus

a) Kundenname

b) Logo

c) Brennstoff

d) Messdaten der Rauchgaswegeprüfung

Der BImSchV-Ausdruck umfasst alle anderen Teilausdrucke, falls die entsprechenden Messungen durchgeführt wurden. Die Q_A-Mittelwertmessung wird, falls vollständig durchgeführt, ebenfalls hier ausgedruckt. Dieser Ausdruck kann folgende Bestandteile enthalten:

a) Kundenname

b) Logo

d) BImSchV-Messwerte

e) Rauchgaswege-Messwerte

f) Ringspalt-Messwerte

g) Mittelwert Q_A-Messung

h) Datum/Unterschrift

9. Gasweg

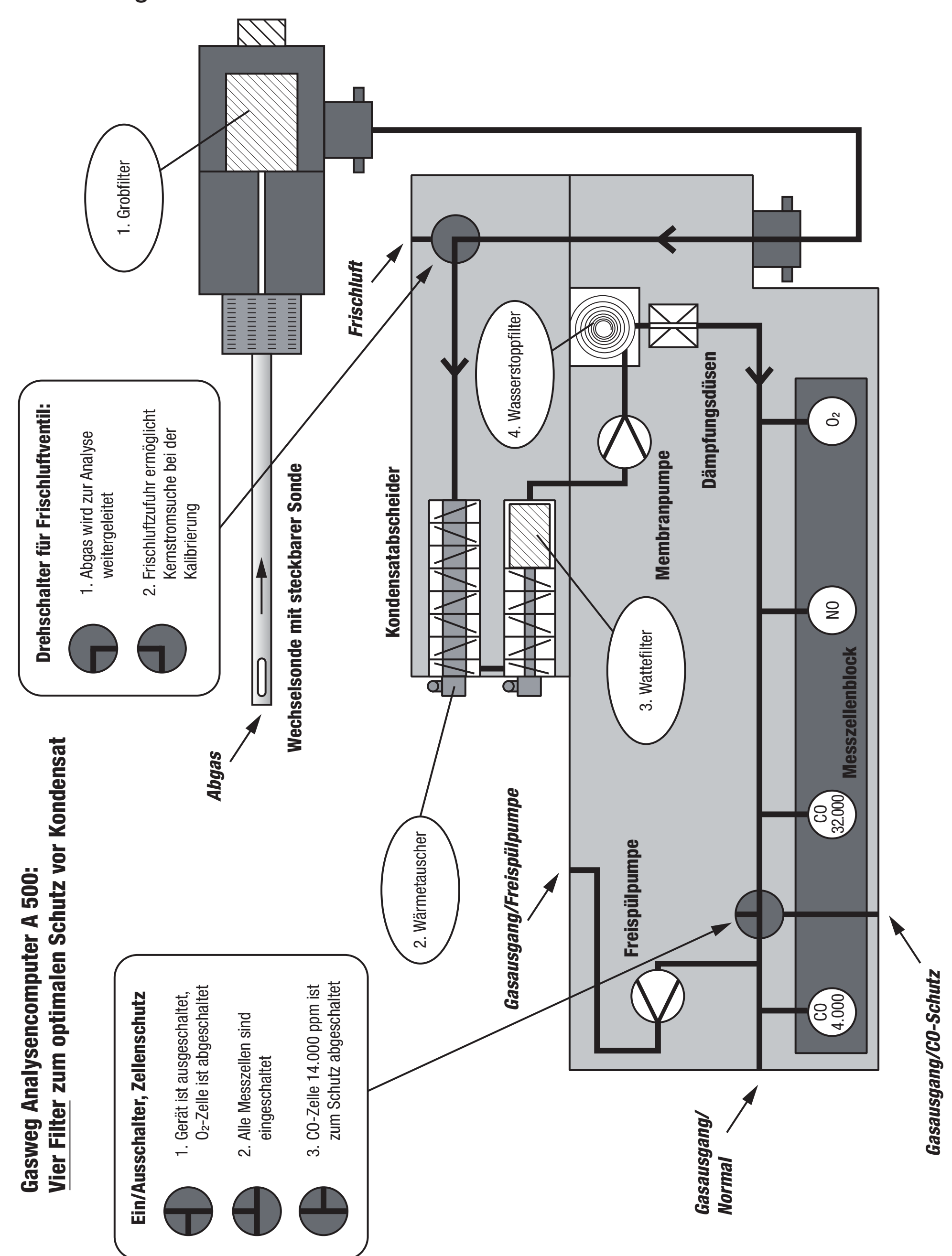


Abbildung 9.1: Gasweg Wöhler A 500

10. Einstellungen (Setup)

Der A 500 kann benutzerindividuell konfiguriert werden. Diese Einstellungen müssen einmal vorgenommen werden und bleiben dann auch nach dem Ausschalten des Messgerätes erhalten.

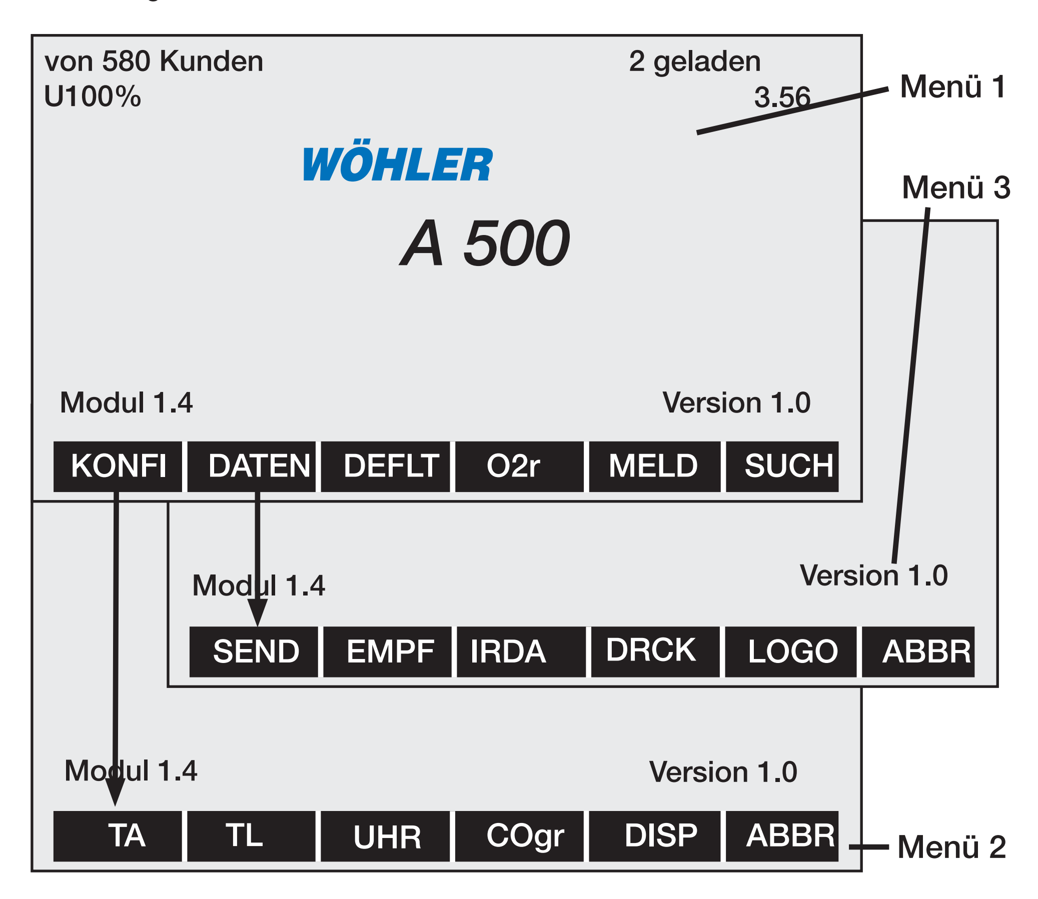


Abbildung 10.1: Struktur der Konfigurations-Menüs

In der Abbildung 10.1 ist die Menüstruktur aufgezeichnet, die zur Konfiguration des Wöhler A 500 zur Verfügung steht.

Nachdem das Messgerät eingeschaltet ist, erscheint Menü Nr. 1. Mit der Taste **„KONFI“** erfolgt ein Sprung in Menü 2 und über die Taste **„DATEN“** wird Menü 3 erreicht.

Das Messgerät schaltet automatisch auf den Kalibriervorgang um, wenn keine Taste im Menü 1 gedrückt worden ist. Die Belegung der einzelnen Tasten ist in den folgenden Abschnitten erklärt.

10.1. Setup-Menü (Menü1)

Nachdem der A 500 eingeschaltet ist, erscheint das Setup-Menü, in dem die Grundeinstellungen vorgenommen werden können (Abb. 10.2).

Die Spannung der Lithiumbatterie (max. 3,6 V) wird rechts oben angezeigt (hier: 3,56V). Unten rechts wird die Versionsnummer der Software angegeben.

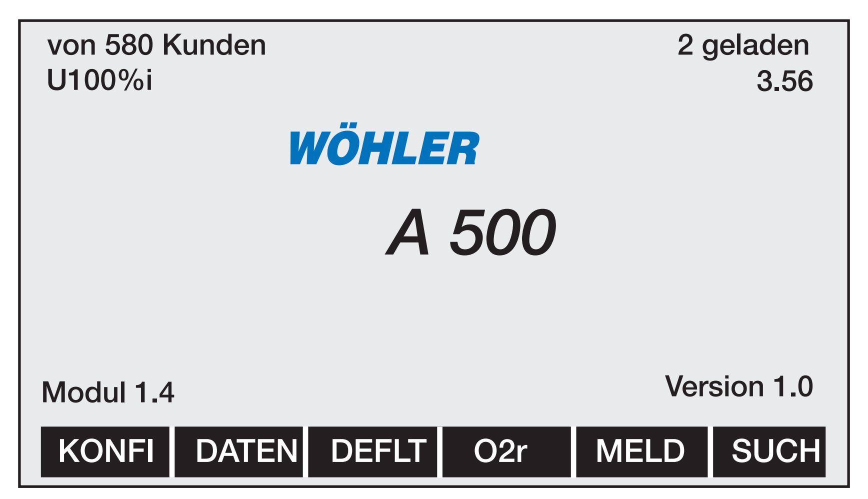


Abbildung 10.2: Setup-Menü

Dieses Menü wird automatisch verlassen, wenn keine der Tasten getippt wird. Es erfolgt ein Sprung zum Kalibriervorgang.

Die **untere Tastenreihe** besitzt folgende Funktionen:

KONFI: Das Messgerät wird individuell eingestellt (Konfiguration). Es erscheint
die Bildschirmdarstellung aus Abbildung 10.3.

DATEN: Das Menü zur Datenübertragung über die Infrarot-Schnittstelle erscheint
(vgl. Abbildung 10.4).

DEFLT: Der A 500 wird wieder in seinen ursprünglichen Zu
stand zurückgesetzt (Werkseinstellung/Default-Werte).

O2r: Es können die Bezugssauerstoffwerte für Gas bzw. Öl und Festbrennstoffe eingegeben werden (Standardmäßig 0% und 13%).

MELD: Es erscheint die Frage „Automatische Parameterliste?“. Bei der Antwort „**JA**“ wird vor jeder Speicherung und jedem Ausdruck die Seite mit den Parametern (Rußzahl, Kesseldaten) zur Kontrolle angezeigt. Bei „**NEIN**“ wird die Seite übersprungen.

SUCH: Hierüber kann der Suchmodus in der Datenverwaltung eingestellt werden. Es erscheint zunächst die Frage: „Nach Kundennummer suchen?“. Bei der Antwort **„JA“** wird jedesmal nach der Kundennummer gesucht und bei **„NEIN“** wird nach dem Namen gesucht.

10.2. Konfigurations-Menü (Menü 2)

Nachdem die Taste **„KONFI“** gedrückt ist, erscheint das in Abbildung 8.3 dargestellte Konfigurations-Menü.

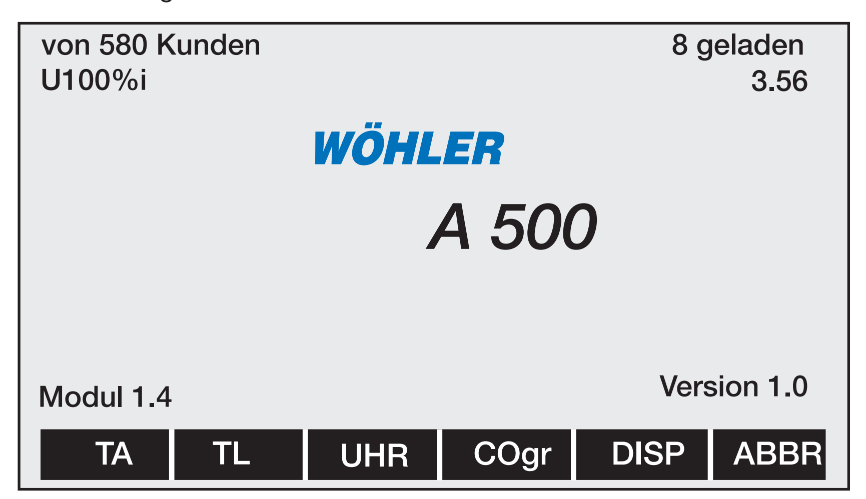


Abbildung 10.3: Konfigurations-Menü

TA: Einstellung des Offsets für die Rauchgastemperatur (4-stellige Zahl eingeben und **„ENT“** drücken) **Wichtig: neuer Offset-Wert bei anderer Wechselsonde**

TL: Einstellung des Offsets für die Verbrennungslufttemperatur „kurz“ und „lang“ (5-stellige Zahl eingeben und **„ENT“** drücken)

UHR: Einstellung der Uhrzeit im Format hh:mm:ss (Stunden:Minuten:Sekunden, z.B. 05:45:00 für 5.45 Uhr) und des aktuellen Datums im Format: DD:MM:YYYY (Tag:Monat:Jahr, z.B. 04.01.2005)

COgr: Einstellung des CO-Grenzwertes, bei dessen Überschreiten die Freispülpumpe automatisch aktiviert und die CO-Werte aus der Anzeige genommen werden. Auf dem Display erscheint auf der Pumpentaste „PMP2“. Die Freispülpumpe lässt sich nach Unterschreiten dieses Grenzwertes von mehr als 500 ppm wieder abschalten. Dazu die Taste „PMP2“ drücken; die aktuellen CO-Werte werden wieder angezeigt. Ist das Gerät zusätzlich mit einem COV (32.000) Sensor ausgerüstet, so erfolgt diese Abschaltung automatisch!

DISP: Es besteht die Möglichkeit für jeden Brennstoff eine individuelle Anzeige der Werte einzustellen, d.h. es können einzelne Werte auf dem Display ausgeblendet werden. Es erscheint die Frage „Akzeptieren?“. Bei Tippen auf die Taste „NEIN“ erscheint die Aufforderung: „Signal antippen“. Nun kann auf dem Bildschirm ein Wert angetippt werden (z.B. T_{AUP}), der dann bei diesem Brennstoff immer ausgeblendet bleibt. Dadurch kann die Anzahl der Werte auf dem Bildschirm verringert werden. Mit „JA“ wird die Eingabe verlassen.

ABBR: Es erfolgt ein Sprung zum Setup-Menü (vgl. Abb. 4.3).

10.3. Datenübertragung (Menü 3)

Die Datenübertragung über die eingebaute Infrarot-Schnittstelle wird unter dem Menüpunkt „**DATEN**“ ausgeführt (vgl. Abbildung 10.4).

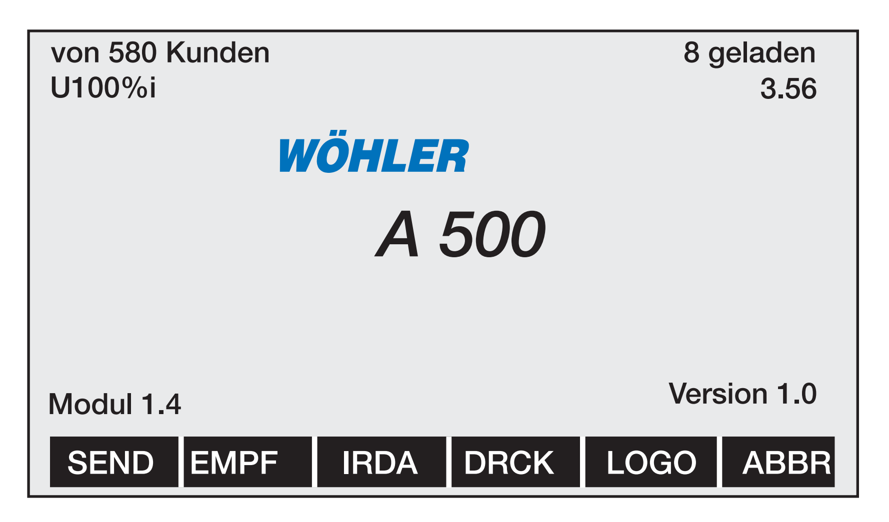


Abbildung 10.4: Datenübertragung

SEND: Das Messgerät sendet Daten zum empfangsbereiten PC.

EMPF: Das Messgerät empfängt Daten vom PC. Diese Funktion kann auch zum Löschen aller Daten verwendet werden. Verwendung finden die Kehrbezirksverwaltungsprogramme des Schornsteinfegerhandwerks und die Wöhler MS Excel PC-Software (Freeware).

IRDA: Kontinuirliche Datenübertragung via IRDA-Schnittstelle: Wird die Taste gedrückt, wird diese Funktion aktiviert oder deaktiviert. Bei eingeschalteter IRDA-Übertragung erscheint hinter der Spannungsanzeige ein „**i**“ (U 100%i). Die Funktion bleibt nach dem Ausschalten aktiv.

DRCK: aktiviert, bzw. deaktiviert den Schnelldruck zum Thermodrucker

LOGO: Zur Druckerausgabe sind 6 Zeilen vorhanden. In einer Zeile können 12 (fett) bzw. 24 Zeichen eingegeben werden. Das Ende wird durch eine Klammer angezeigt. Die alte Zeile bleibt erhalten, wenn „ENT“ getippt

wird und bei Eingabe eines Leerzeichens wird die Zeile gelöscht.
1. + 2. Zeile: Name oder Firma (automatisch fett); 3. Zeile: Straße, Hausnr.; 4. Zeile: PLZ,Ort; 5. Zeile: Telefon, Fax; 6. Zeile: Text

ABBR: Es erfolgt ein Sprung zum Setup-Menü (vgl. Abb. 4.3).

11. Rechenformeln

Der **Abgasverlust** wird nach folgender Formel berechnet, wobei neben den brennstoffspezifischen Faktoren (A_2 und B) noch der gemessene O_2 - Wert, die Rauchgastemperatur (T_A) und Verbrennungslufttemperatur (T_L) in die Berechnung (Gleicung 11.1) einfließen.

$$Q_A = (T_A - T_L) \cdot \left[\frac{A_2}{21{,}0 - O_2} + B \right]$$

Gleichung 11.1

Brennstoff	A_2	B	$CO_{2\,max}$
Heizöl	0,68	0,007	15,4
Rapsöl	0,68	0,007	15,4
Erdgas	0,66	0,009	11,8
Flüssiggas	0,63	0,008	14,0
Stadtgas	0,63	0,011	11,6
Kokereigas	0,60	0,011	10,2
Magerkohle	0,71	0,004	19,2
Steinkohle	0,71	0,004	18,7
Steinkohlenbriketts	0,71	0,004	18,9
Pellet	0,70	0,010	19,8
Holz	0,70	0,010	20,3

Tabelle 1: brennstoffspezifische Faktoren (Buderus: Handbuch der Heizungstechnik, 33. Auflage)

Der mittlere Abgasverlust Q_A der Anlage wird aus maximal 3 Zeitmittelungen Q_{A1} bis Q_{A3} folgendermaßen berechnet:

$$\overline{Q}_A = \frac{1}{3} \cdot [Q_{A1} + Q_{A2} + Q_{A3}]$$

Gleichung 11.2

Der n-te zeitgemittelte Abgasverlust der Q_{An}- Messung wird nach folgender Formel ermittelt:

$$Q_{An} = (T_{AN} - T_{LN}) \left[\frac{A_2}{21{,}0 - O_2} + B \right]$$

Gleichung 11.3.0

Hierbei sind T_{AN}, T_{LN}, O_{2n} arithmetische Mittelwerte eines 30 Sekunden breiten Zeitfensters, das jede Sekunde einen Messwert, also insgesamt 30 Messwerte

$$T_{An} = \frac{1}{30} \sum_{k=1\,sec}^{30\,sec} T_A(k)$$

Gleichung 11.3.1

$$T_{Ln} = \frac{1}{30} \sum_{k=1\,sec}^{30\,sec} T_L(k)$$

Gleichung 11.3.2

beinhaltet.

$$O_{2n} = \frac{1}{30} \sum_{k=1}^{30\,sec} O_2(k)$$

Gleichung 11.3.3

Die Kohlenstoffdioxidkonzentration (CO2) wird entsprechend der Element-Zusammensetzung der Brennstoffart (CO_{2max}-Wert) und in Verbindung mit dem gemessenen O2-Gehalt errechnet.

$$CO_2 = \left[\frac{CO_{2\,max} \cdot (21{,}0 - O_2)}{21{,}0} \right]$$

Gleichung 11.4

$$\lambda = \frac{21{,}0}{21{,}0 - O_2}$$

Gleichung 11.5

Die **Luftverhältniszahl** λ errechnet sich nach Gleichung 11.5:

Die unverdünnte **Kohlenmonoxidkonzentration** (CO_{norm}) wird aus dem gemessenen CO - und O_2-Wert und dem Bezugssauerstoffgehalt berechnet.

$$CO_{norm} = CO_{gemessen} \cdot \frac{21{,}0 - O_{2r}}{21{,}0 - O_2}$$

Gleichung 11.6

Umrechnung von CO_{norm} in ppm auf CO_{norm} in mg/m3 erfolgt durch Multiplikation mit 1,25.

$$CO_{norm(g/m3)} = CO_{norm(ppm)} \cdot \frac{1}{1000} \cdot 1{,}25$$

Gleichung 11.7

Beispiel: CO_{norm} gemessen 8000 ppm/1000 1,25 g/m³ = 10 g/m3

$$NO_{norm} = NO_{gemessen} \cdot \frac{21{,}0 - O_{2r}}{21{,}0 - O_2}$$

Gleichung 11.8

Die unverdünnte **Stickstoffmonoxidkonzentration** (NO_{norm}) wird mit dem gemessenen NO- und O_2- Wert und dem Bezugssauerstoffgehalt berechnet.

Der **Taupunkt** wird über eine Formel errechnet, die die stöchiometrische Zusammensetzung des Brennstoffes, eine angenommene relative Luftfeuchtigkeit sowie einen mittleren Luftdruck berücksichtigt. Der Säuretaupunkt, der - je nach Schwefelgehalt - höher liegen kann, ist nicht berücksichtigt.

Die **mittlere Rußzahl** errechnet sich nach Gleichung 11.9:

$$\text{mittlere } RZ = \frac{1}{3} \cdot (RZ_1 + RZ_2 + RZ_3)$$

Gleichung 11.9

Auswertung der Feststoffmessung

Die Massenkonzentration der staubförmigen Emissionen im Rauchgas wird gravimetrisch im Kern des Rauchgasstromes festgestellt und ist jeweils zeitgleich mit dem Sauerstoff- und Kohlenmonoxidgehalt im Rauchgas als Viertelstundenmittelwert zu ermitteln. Die gemessenen Emissionen sind nach folgender Beziehung auf den Bezugssauerstoffgehalt umzurechnen:

$$E_B = \frac{21{,}0 - O_{2\,r}}{21{,}0 - O_2} E_M$$

Gleichung 11.10

Die CO-Mittelwertmessung über 15 Minuten (900s) erfolgt nach den Gleichungen 11.11 bis 11.13.

$$CO_{Vm} = \frac{1}{900} \sum_{k=1\,sec}^{900\,sec} CO_V\,(k)\ [ppm]$$

Gleichung 11.11

$$O_{2m} = \frac{1}{900} \sum_{k=1\,sec}^{900\,sec} O_2\,(k)\ [Vol.\ \%]$$

Gleichung 11.12

$$CO_{Nm} = CO_{Vm} \frac{21{,}0 - O_{2r}}{21{,}0 - O_{2\,m}}\ 1{,}25\ \ [mg/m^3]$$

Gleichung 11.13

Es bedeuten:

A_2	= brennstoffspezifischer Faktor
B	= brennstoffspezifischer Faktor
CO	= gemessener CO-Wert
CO_2	= Volumengehalt an Kohlendioxid im trockenen Rauchgas
$CO_{2\ max.}$	= maximaler Kohlendioxidgehalt im trockenen Rauchgas für den jeweiligen Brennstoff in Volumenprozent
E_B	= Emission, bezogen auf den Bezugssauerstoffgehalt
E_M	= gemessene Emission
NO	= gemessener NO-Wert
0_{2r}	= Bezugssauerstoffgehalt in Volumenprozent
O_2	= Volumengehalt an Sauerstoff im trockenen Rauchgas
T_A	= Rauchgastemperatur
T_L	= Verbrennungslufttemperatur
λ	= Luftüberschusszahl
21,0	= Sauerstoffgehalt der Luft
$\overline{Q}_A$	= mittlerer Abgasverlust
Q_{An}	= nter zeitgemittlelter Abgasverlust
T_{An}	= nte zeitgemittlelte Rauchgastemperatur
T_{Ln}	= nte zeitgemittelte Verbrennungslufttemperatur
O_{2n}	= nter zeitgemittlelter Sauerstoffgehalt
k	= Abgasverlust zur k-ten Sekunde
CO_{Vm}	= über maximal 15 Minuten (900 Sekunden) gemittelter CO_V Wert
CO_{Nm}	= über maximal 15 Minuten (900 Sekunden) gemittelter CO_N Wert
O_{2m}	= über maximal 15 Minuten (900 Sekunden) gem. O_2 Wert

12. Zubehör

Drucker:

• Wöhler TD 600, Thermo-Schnelldrucker	Best.-Nr.	4130
• oder Wöhler TD 610 IrDa, Thermo-Schnelldrucker	Best.-Nr.	4110
• Thermopapier, 10 Rollen	Best.-Nr.	4145

Koffer:

• Aluminiumkoffer A 500 / A 97	Best.-Nr.	9618
• Schultergurt für Alukoffer A 500 / A 97	Best.-Nr.	7617
• Kunstoffkoffer A 500	Best.-Nr.	54500
• Rucksack A 500/ A 97	Best.-Nr.	5540
• Alu-Rahmenkoffer A 500 / A 97	Best.-Nr.	5005

Stecksonden:

- Stecksonde A 500 / A 97 - 130 mm — Best.-Nr. 9652
- Stecksonde A 500 / A 97 - 180 mm — Best.-Nr. 9613
- Stecksonde A 500 / A 97 - 295 mm — Best.-Nr. 9622
- Stecksonde A 500 / A 97 - 500 mm — Best.-Nr. 9614
- Mehrlochstecksonde A 500 / A 97 - 60/160 mm — Best.-Nr. 9615
- Mehrlochstecksonde A 500 / A 97 - 160/260 mm — Best.-Nr. 9616
- Ringspalt-Mehrlochsonde — Best.-Nr. 4505
- Schutzhülle für Wechselsonde A 500 / A 97 — Best.-Nr. 53870

Fühler:

- Verbrennungslufttemperaturfühler A 500 / A 97 — Best.-Nr. 9605
- Verbrennungslufttemperatursonde A 500 / A 97 — Best.-Nr. 9651
  für raumluftabhängige Feuerstätten, 100 mm mit 2 m Kabel
- Verbrennungslufttemperatursonde A 500 / A 97 — Best.-Nr. 9611
  für raumluftabhängige Feuerstätten, 280 mm mit 2 m Kabel

Sondenbefestigungen:

- Schwenksondenhalter — Best.-Nr. 2491
- Klemmkonus — Best.-Nr. 2494
  zur Fixierung der Stecksonde in der Messöffnung
- PTFE-Konus — Best.-Nr. 2463
  zur Fixierung der Verbrennungslufttemperatursonde
- Gummi-Konus 8mm Ø — Best.-Nr. 5127
  Außen Ø 35-16 mm, 30 mm lang
- Magnethalter — Best.-Nr. 6142
  zur Befestigung der Verbrennungslufttemperatursonde

Extras:

- Schnellladegerät für NiMH + NiCd Akkus — Best.-Nr. 9612
- Zusatzkondensator-Feststoffadapter A 500/A97 — Best.-Nr. 3535
- Aktivkohlefilter zur Staubmessung — Best.-Nr. 5876
- Peltier-Kühler A 500 / A 97 — Best.-Nr. 4635
- Kondensatpumpe zum Peltier-Kühler A 500 / A 97 — Best.-Nr. 4636
- IR-Schnittstelle, zum Anschluss an den PC — Best.-Nr. 9631
- Wöhler Bluelink 500 — Best.-Nr. 5038
- Luftvolumenstrom - Messtrichter A 500 / A 97 — Best.-Nr. 4650
- Wandtemperaturfühler Typ W-02 — Best.-Nr. 4651
- PC-Software Abgasanalyse — Best.-Nr. 904

Verbrauchsmaterialien:

- Watte — Best.-Nr. 50351

13. Ersatzteilliste

Messzellen:

- O_2-Messzelle (Messbereich 0 bis 21 %) Best.-Nr. 5013
- CO-Messzelle (Messbereich 0 bis 4.000 ppm) Best.-Nr. 5014
- CO-Messzelle (Messbereich 0 bis 32.000 ppm) Best.-Nr. 5017
- NO-Messzelle (Messbereich 0 bis 2.000 ppm) Best.-Nr. 5027

- Kabelschlauchgarnitur, 1,7 m lang Best.-Nr. 5002
- Kabelschlauchgarnitur, 3,0 m lang Best.-Nr. 5003
- Akkusatz NiMH, 4 Stück Best.-Nr. 9407
- Watterollen, 150 Stück Best.-Nr. 5290
- Kondensatwischer Best.-Nr. 619
- Grobfilter, 3 Stück Best.-Nr. 9632
- Wasserstopp-Filter, 3 Stück Best.-Nr. 9621
- Spezialpflegeöl Best.-Nr. 2418
- Ersatzteilbeutel A 500 / A 97 Best.-Nr. 9623
- Ballpumpe zur Dichtheitskontrolle Best.-Nr. 2340
- Handschlaufe Best.-Nr. 5006
- Zellenabdeckung A 500 Best.-Nr. 52772
- Batterieabdeckung A 500 Best.-Nr. 52773

14. Hinweise zur Entsorgung



Schadhafte Batterien, die aus dem Gerät genommen werden, können sowohl im Werk als auch an Rücknahmestellen der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger oder an Verkaufsstellen für Neubatterien oder Akkus abgegeben werden.

Elektronische Geräte gehören nicht in den Hausmüll, sondern müssen in der Europäischen Union - gemäß Richtlinie 2002/96/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Januar 2003 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte - einer fachgerechten Entsorgung zugeführt werden. Bitte entsorgen Sie dieses Gerät am Ende seiner Verwendung entsprechend den geltenden gesetzlichen Bestimmungen.

15. Konformitätserklärung und TÜV - Zertifikat

15.1 Konformitätserklärung

Hersteller: WÖHLER Messgeräte Kehrgeräte GmbH
Schützenstr. 41, D-33181 Bad Wünnenberg

erklärt, dass das **Produkt:**

Produktname: Rauchgasanalysegerät

Modellnummer: A 500

folgenden Produktspezifikationen:

TÜV-geprüft nach 1. BImSchV und KÜO

TÜV-geprüft nach EN 50379, Teil 2

EMV-geprüft nach EN 50270 und EN 61000-6-3

Weitere Informationen:

Die Erweiterung A 500 mit digitalem Feststoffmodul hat die Nummer TÜV By RgG 240.

Das Gerät hält folgende Bestimmungen ein: Richtlinie 89/336/EWG über EMV und die Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG (EN 60 74 29 / 95). Bei der Benutzung des Geräts müssen die folgenden Hinweise zur Bedienungsanleitung beachtet werden:

CE-Zeichen am A 500 - Hinweise zur EMV-Konformitätserklärung in der Bedienungsanleitung

Die von diesem Gerät ausgehende elektromagnetische Störstrahlung liegt weit unter dem gesetzlichen Grenzwert.

Diese Erklärung wird für den o. g. Hersteller abgegeben durch:

Dr. Stephan Ester, Geschäftsführer Bad Wünnenberg, 10.03.2005

WÖHLER Messgeräte Kehrgeräte GmbH

15.2 TÜV Zertifikat

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認証証書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT



ZERTIFIKAT
Certificate

05 10 90225 001

Hiermit wird bescheinigt, dass das
Herewith we certify, that the

**tragbare elektrische Gerät zur Messung
von Verbrennungsparametern an Heizungsanlagen, Typ**
***portable electrical apparatus, designed to measure
combustion flue gas parameters of heating appliance, type***

Wöhler A 500

mit den Messparametern
for the parameters

O_2/CO_2, CO, NO, T_{Abgas}, T_{Luft}, $Druck_{Förderdruck}$, $Druck_{Differenzdruck}$
O_2/CO_2, CO, NO, $T_{flue\ gas}$, $T_{inlet\ air}$, $pressure_{draught}$, $pressure_{differential}$

hergestellt durch die Firma
manufactured by

**Wöhler Messgeräte Kehrgeräte GmbH
Schützenstraße 38
33181 Bad Wünnenberg**

den Anforderungen der folgenden Normen genügt.
fulfils the requirements of the following standards

DIN EN 50379-1:2005-01 und DIN EN 50379-2:2005-01

In Verbindung mit der regelmässigen Überwachung der Fertigung und der QM-Maßnahmen nach der Zertifizierungsordnung der TÜV Industrie Service GmbH TÜV SÜD Gruppe erhält der Hersteller mit diesem Zertifikat das Recht, die Geräte mit dem in diesem Zertifikat dargestellten Zeichen zu kennzeichnen.
In connection with a periodical surveillance of the production and the quality control according the certification regulations of TÜV Industrie Service GmbH TÜV SÜD Gruppe this certificate permits to sign the apparatus with the TÜV mark as shown in this certificate.



München, 2005-10-20

Johannes Steiglechner

TÜV INDUSTRIE SERVICE GMBH TÜV SÜD GRUPPE, RIDLERSTRASSE 65, D-80339 MÜNCHEN

16. Garantie und Service

16.1 Garantie

Jedes Wöhler A 500 wird im Werk in allen Funktionen geprüft und verlässt unser Werk erst nach einer ausführlichen Qualitätskontrolle. Die Endkontrolle wird in einem Prüfbericht detailliert festgehalten und zusammen mit einem Kalibrierbericht jedem Messgerät beigelegt.

Bei sachgemäßem Gebrauch beträgt die Garantiezeit auf das Messgerät 12 Monate ab Verkaufsdatum, ausgenommen Verschleißteile (z.B. Akkus, Sonden) und Verbrauchsmaterialien (z.B. Filter). Die Garantiezeit auf Messzellen beträgt 12 Monate bei sachgemäßem Gebrauch.

Die Kosten für den Transport und die Verpackung des Geräts im Reparaturfall werden von dieser Garantie nicht abgedeckt.
Diese Garantie erlischt, wenn Reparaturen und Abänderungen von dritter, nicht autorisierter Stelle an dem Gerät vorgenommen wurden.

Der **SERVICE** wird bei uns sehr groß geschrieben. Deshalb sind wir auch selbstverständlich nach der Garantiezeit für Sie da.

- Es erfolgt eine **sofortige Reparatur**, wenn Sie mit Ihrem Messgerät zu uns nach Bad Wünnenberg kommen.
- Sie schicken das Messgerät zu uns, wir reparieren es **innerhalb weniger Tage**, und schicken es Ihnen mit unserem Paketdienst.
- Sie erhalten gegen einen geringen Pauschalbetrag ein **Leihgerät** gestellt.
- **Sofortige Hilfe** erhalten Sie durch unsere Techniker am Telefon.

Verkaufs- und Servicestellen

Deutschland

Wöhler Messgeräte Kehrgeräte GmbH
Schützenstr. 41
33181 Bad Wünnenberg
Tel.: +49 2953 73-100
Fax: +49 2953 73-96100
mgkg@woehler.de
http://mgkg.woehler.de

Wöhler West
Castroper Str. 105
44791 Bochum
Tel.: +49 234 516993-0
Fax: +49 234 516993-99
west@woehler.de

Wöhler Süd
Gneisenaustr.12
80992 München
Tel.: +49 89 1589223-0
Fax: +49 89 1589223-99
sued@woehler.de

International

USA
Wohler USA Inc.
20 Locust Street, Suite 205
Danvers, MA 01923
Tel.: +1 978 750 9876
Fax.: +1 978 750 9799
www.wohlerusa.com

Tschechien
Wöhler Bohemia s.r.o.
Za Naspern 1993
393 01 Pelhrimov
Tel.: +420 5653 49019
Fax: +420 5653 23078
info@woehler.cz

Italien
Wöhler Italia srl
Corso Libertà 9
39100 Bolzano
Tel.: +390471402422
Fax: +39 0471
info@woehler.it
http://mgkg.woehler.it

Frankreich
Wöhler France SARL
16 Chemin de Fondeyre
31200 Toulouse
Tel.: 05 61 52 40 39
Fax: 05 62 27 11 31
info@woehler.fr
http://mgkg.woehler.fr

17. Kurzanleitung

1. Schritt:

Das Frischluftventil wird geöffnet (Position „Frischluft“) und der Analysencomputer A 500 am Ein-/Ausschalter eingeschaltet (Position „I“).

2. Schritt:

Die Stecksonde wird durch die Messöffnung in das Rohrgasrohr geführt und mit einer Halterung fixiert.

3. Schritt:

Während des Kalibriervorgangs (60 Sekunden) kann der Kernstrom über die angezeigte Abgastemperatur (T_A) gesucht werden. Zusätzlich wird die Temperatur noch grafisch dargestellt. Die Wechselsonde kann fixiert werden, wenn der Kernstrom gefunden ist. Es erscheint folgende Bildschirmdarstellung:

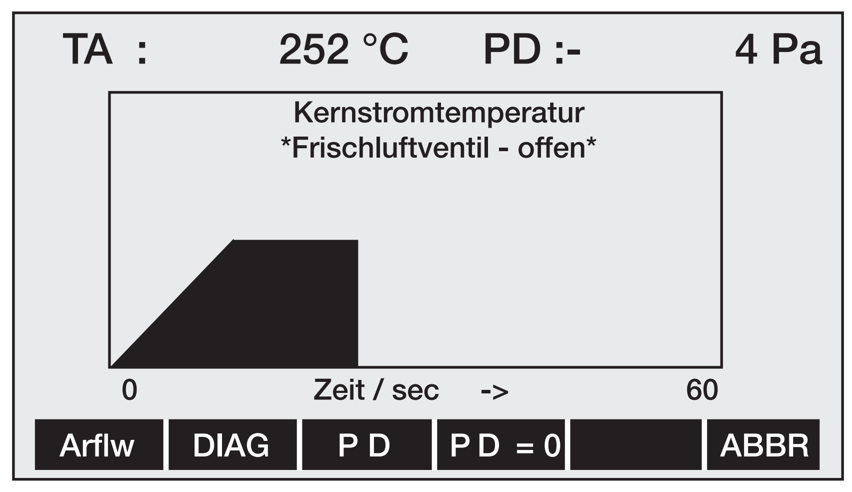


Abbildung 16.1: grafische Kernstromsuche bei der Kalibrierung

4. Schritt:

Nachdem die Messzellen kalibriert sind, öffnet sich automatisch das Messprogramm. Dann muss das Frischluftventil geschlossen werden (Position „Messen“) und die Messung kann begonnen werden. Auf einen Blick können alle Mess- und Rechenwerte abgelesen werden.

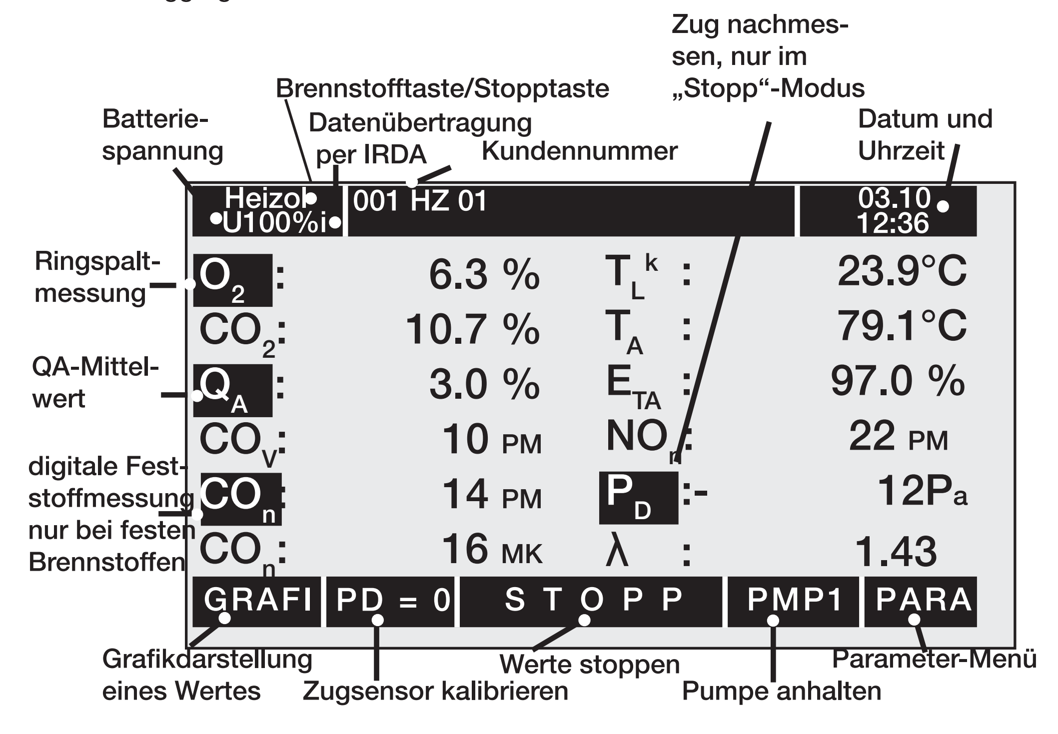
Die Darstellung des Bildschirms während der Messung ist in Abbildung 16.1 dargestellt.

5. Schritt:

Die Messung wird mit der Taste „**STOPP**" gestoppt. Die Mess- und Rechenwerte können notiert oder mit „**AUSDR**" über die eingebaute Infrarot-Schnittstelle auf einem Drucker ausgegeben bzw. zu einem Kunden gespeichert werden. Das Frischluftventil wird geöffnet (Position „Frischluft").

6. Schritt:

Das Messgerät wird am Ein-/Ausschalter ausgeschaltet. Der Kondensatabscheider muss ggf. gesäubert werden.



- O_2: Sauerstoffkonzentration
- CO_2: Kohlendioxidkonzentration
- Q_A: Abgasverlust
- CO_V: gemessener Kohlenmonoxidgehalt ($CO_{verdünnt}$)
- CO_N: berechneter Kohlenmonoxidgehalt (CO_{norm})
- CO_n: berechneter Kohlenmonoxidgehalt (CO_{norm}) in mg(kWh
- T_L: Verbrennungslufttemperatur
- T_A: Rauchgastemperatur
- E_{TA}: Wirkungsgrad
- NO_n: berechneter Stickstoffmonoxid-gehalt (NO_{norm})
- P_D: Zug
- λ: Luftüberschusszahl (Lambda)
- T_{AUP}: Taupunkt (auf Ausdruck und bei der Datenübertragung enthalten, nicht im Display)